

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Projekt vytápění a větrání ve zdravotním středisku

The Project Heating and Ventilation in the Health Center

Student:

Bc. Kristýna Suchoňová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Kristýna Suchoňová**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Specializace: 01 Technická zařízení budov

Téma: **Projekt vytápění a větrání ve zdravotním středisku**
The Project Heating and Ventilation in the Health Center

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Ve zdravotním středisku proveďte projekt podlahového teplovodního vytápění a nuceného větrání. Zdrojem vytápění bude kondenzační kotel a solární panely, které budou sloužit i pro přípravu teplé vody, nucené větrání bude s rekuperací.

Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelné technické vyhodnocení stavebních konstrukcí (EŠOB).

1) Projekt stavební části:

Stavební část – v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace 1 : 200 (1 : 250), Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah 1:50, stropy nad typickými podlažími 1 : 50, řez schodištěm 1 : 50, půdorys střechy (pohled na střechu 1 : 100, pohledy 1 : 100.

2) Projekt vytápění objektu:

- tepelné technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
- výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
- vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
- návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
- návrh a výpočet přípravy teplé vody,
- průkaz energetické náročnosti budovy,
- návrh technické místnosti,
- výkresová část v rozsahu zadání TZB pro DP ve stupni pro provedení stavby

3) Ekonomické zhodnocení.

4) Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 (mm), na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací dle Vyhlášky č.62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

- ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2/2006
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2/2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 9/1994
ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov, část 1 – 4 v platném znění
ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
ČSN 73 42 01 I/2008 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
ČSN EN ISO 13 779/2010 Větrání nebytových prostor – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.

ČSN 01 3554/2006 Technické výkresy-Instalace-Vzduchotechnika, klimatizace.

ČSN 12 7010/1986 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – všeobecná ustanovení.

ČSN EN 15 665/2009 Větrání budov-stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.

ČSN EN 15 251/2011 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.

Případně další dle doporučení konzultanta DP.

Žabička,Z.,Vrána,J.: Zdravotně technické instalace,ERA group spol. s r.o., Brno 2009, ISBN 978-80-7366-139-7.

Vrána,J. a kol.: Technická zařízení budov v praxi,GRADA Publishing a.s., ISBN 978-80-247-1588-9.

Petráš,D. a kol.: Vytápění rodinných a bytových domů, Jaga Group, Bratislava 2005, ISBN 80-8076-020-9.

Případně další dle doporučení konzultanta DP.

www.tzb-info.cz

www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí

a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce, Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB TU Ostrava č.7/2015 Zásady pro vypracování diplomové a bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

Suchoňová, Kristýna. *Projekt vytápění a větrání ve zdravotním středisku*. Ostrava, 2017.

Diplomová práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Počet stran:

Diplomová práce se zabývá vypracováním projektové dokumentace zdravotního střediska, návrhu vytápění, návrhu větrání a ekonomického zhodnocení.

Řešeným projektem je návrh zdravotního střediska o třech nadzemních podlažích. Práce je rozdělena do čtyř částí. V první části projektu je řešena stavební část, ve druhé části je řešeno vytápění, ve třetí části je řešeno větrání a ve čtvrté části diplomové práce je ekonomické zhodnocení. Stavební část diplomové práce se skládá z návrhu konstrukcí a vypracování projektové dokumentace stavby. Vytápění je navrženo jako teplovodní podlahové. Zdroj tepla bude plynový kondenzační kotel a solární panely, které budou sloužit i pro přípravu teplé vody. Větrání bude řešeno jako nucené s rekuperací. V závěru práce bude ekonomické zhodnocení.

Klíčová slova

Zdravotní středisko, podlahové vytápění, solární systém, plynový kondenzační kotel, nucené větrání, rekuperace.

Anotation

Suchoňová, Kristýna. *The Project Heating and Ventilation in the Health Center*. Ostrava, 2017. The Diploma thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering. Number of pages:

The diploma thesis deals with elaboration of project documentation of health center, design of heating, ventilation design and economic evaluation.

The project is a proposal of a health center with three above-ground floors. The work is divided into four parts. In the first part of the project a building part is proposed, the second part is designed for heating, in the third part is designed ventilation and in the fourth part of the diploma thesis is economic evaluation. The construction part of the diploma thesis consists of the design of constructions and the elaboration of project documentation of the construction. Heating is designed as a floor heating. The heat source will be a gas condensing boiler and solar panels, which will also serve for the preparation of hot water. Ventilation will be solved as forced with heat recovery system. At the end of the work will be economic evaluation.

Keywords

Health center, underfloor heating, solar system, gas condensation boiler, forced ventilation, heat recovery system

Obsah

Seznam použitého značení	14
Seznam zkratk	14
Seznam symbolů	14
1. Úvod	17
2. Průvodní zpráva.....	18
2.1 Identifikační údaje	18
2.1.1 Údaje o stavbě	18
2.1.2 Údaje o žadateli	18
2.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	18
2.2 Seznam vstupních podkladů	18
2.2.1 Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena (označení stavebního úřadu / jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednacího rozhodnutí nebo opatření)	18
2.2.2 Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby	19
2.2.3 Další podklady.....	19
2.3 Údaje o území	19
2.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území	19
2.3.2 Údaje o území podle jiných právních předpisů	19
2.3.3 Údaje o odtokových poměrech.....	19
2.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územním rozhodnutím nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas.....	19
2.3.5 Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě	

stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby, údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací.....	19
2.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	20
2.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	20
2.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení	20
2.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic	20
2.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí).....	20
2.4 Údaje o stavbě	22
2.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby	22
2.4.2 Účel užívání stavby	22
2.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba.....	22
2.4.4 Údaje o stavbě podle jiných právních předpisů (kulturní památka, apod.)	22
2.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby	22
2.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	22
2.4.7 Seznam výjimek a úlevových opatření.....	22
2.4.8 Navrhované kapacity stavby	22
2.4.9 Základní bilance stavby.....	23
2.4.10 Základní předpoklady výstavby	23
2.4.11 Orientační náklady stavby	23
2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	23
3. Souhrnná technická zpráva.....	24
3.1 Popis území.....	24
3.1.1 Charakteristika stavebního pozemku	24
3.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	24
3.1.3 Stávající ochrana a bezpečnostní pásma	24

3.1.4	Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území, apod.	24
3.1.5	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území	24
3.1.6	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	25
3.1.7	Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa	25
3.1.8	Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)	25
3.1.9	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	25
3.2	Celkový popis stavby	25
3.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	25
3.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení	26
3.2.3	Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby	26
3.2.4	Bezbariérové užívání stavby	26
3.2.5	Bezpečnost při užívání stavby	27
3.2.6	Základní charakteristika objektů	27
3.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení	28
3.2.8	Požárně bezpečnostní řešení	28
3.2.9	Zásady hospodaření s energiemi	29
3.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	29
3.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	30
3.3	Připojení na technickou infrastrukturu	30
3.4	Dopravní řešení	30
3.4.1	Popis dopravního řešení	30
3.4.2	Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu	30
3.4.3	Doprava v klidu	30
3.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	31

3.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	31
3.6.1	Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda	31
3.6.2	Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin, živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině	31
3.6.3	Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	31
3.6.4	Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA 31	
3.6.5	Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	31
3.7	Ochrana obyvatelstva	31
3.8	Zásady organizace výstavby	31
3.8.1	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	31
3.8.2	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin 31	
3.8.3	Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé).....	32
3.8.4	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	32
3.9	Situační výkresy	32
3.9.1	Situační výkres širších vztahů	32
3.9.2	Celkový situační výkres stavby	32
3.9.3	Koordinační situace	32
4.	Technická zpráva - stavební část.....	33
4.1	Účel a popis objektu	33
4.2	Architektonické a urbanistické řešení stavby	33
4.3	Statistické údaje o stavbě.....	34
4.4	Technické a konstrukční řešení objektu	34
4.4.1	Zemní práce	34
4.4.2	Základové konstrukce	34
4.4.3	Svislé konstrukce.....	35

4.4.4	Vodorovné konstrukce	36
4.4.5	Podlahy	36
4.4.6	Konstrukce střechy	36
4.4.7	Schodiště	37
4.4.8	Komín	37
4.4.9	Výplně otvorů	37
4.4.10	Hydroizolace a parozábrany	37
4.4.11	Tepelné a kročejové izolace	37
4.4.12	Povrchové úpravy	38
4.4.13	Klempířské výrobky	38
4.4.14	Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky	38
4.4.15	Větrání objektu	38
4.4.16	Venkovní úpravy	38
4.4.17	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	39
4.4.18	Způsob založení objektu	39
4.4.19	Vliv stavby na životní prostředí	39
4.4.20	Dopravní řešení stavby	39
4.4.21	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	39
4.4.22	Obecné požadavky na výstavbu	39
5.	Technická zpráva vytápění	40
5.1	Úvod	40
5.1.1	Umístění objektu	40
5.1.2	Majitel objektu	40
5.1.3	Popis objektu	40
5.1.4	Popis provozu v objektu	40
5.1.5	Počet osob v objektu	40
5.2	Podklady	41

5.2.1	Výkresová dokumentace	41
5.3	Základní technické údaje	41
5.3.1	Klimatické údaje	41
5.3.2	Tepelná bilance	41
5.4	Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody	42
5.4.1	Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody	42
5.4.2	Potřeba TV pro mytí osob	42
5.4.3	Potřeba TV pro mytí nádobí	43
5.4.4	Potřeba TV pro úklid	43
5.4.5	Celková potřeba TV	44
5.4.6	Stanovení potřeby tepla	44
5.4.7	Odběr tepla	45
5.4.8	Stanovení objemu zásobníku TV	45
5.5	Zdroj tepla	47
5.5.1	Popis zdroje a ostatních zařízení	47
5.5.2	Komínové těleso	50
5.6	Otopná soustava	51
5.7	Podlahové vytápění	51
5.8	Dimenze otopné soustavy	52
5.9	Vedení rozvodů	52
5.10	Izolace potrubí	52
5.10.1	Vypouštění, odvzdušnění soustavy	52
5.11	Armatury, regulace	52
5.12	Zabezpečovací zařízení	52
5.12.1	Tlaková expanzní nádoba	52
5.12.2	Pojistný ventil	53
5.13	Oběhové čerpadlo	53

5.14	Podmínky uvedení do provozu	53
5.15	Solární soustava	53
5.15.1	Popis solární soustavy	53
5.15.2	Rozvody solární soustavy	54
5.15.3	Zařízení solární soustavy	54
5.15.4	Plnění a vypouštění	56
5.15.5	Odvzdušnění	56
6.	Technická zpráva větrání	57
6.1	Identifikační údaje	57
6.1.1	Údaje o stavbě	57
6.1.2	Údaje o žadateli	57
6.1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace	57
6.2	Popis objektu	57
6.3	Klimatické údaje, základní údaje o objektu	58
6.4	Požadované parametry	58
6.5	Koncepce řešení	58
6.6	Popis zařízení	59
6.7	Vzduchotechnické rozvody	62
6.8	Distribuční elementy	62
6.9	Měření a regulace	63
6.10	Hladina hluku a vibrací	63
6.11	Protipožární opatření	63
6.12	Profese	63
6.13	Uvedení do provozu	63
7.	Ekonomické zhodnocení	64
7.1	Energetická náročnost budovy	64
7.2	Podíl energonositelů na dodané energii:	64

7.3	Dílčí dodané energie	64
7.4	Cena energonositelů	64
7.5	Dílčí dodané energie podle energonositelů	64
7.5.1	Vytápění	64
7.5.2	Větrání	64
7.5.3	Teplá voda	65
7.5.4	Osvětlení.....	65
7.6	Celkové roční náklady	65
7.7	Zhodnocení	65
8.	Závěr.....	66
	Poděkování	67
9.	Použité zdroje a literatura.....	68
10.	Seznam příloh.....	71
11.	Výkresová dokumentace	73
12.	Seznam obrázků	75

Seznam použitého značení

Seznam zkratek

č	číslo
LV	list vlastnictví
M	měřítko
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
p.č.	parcelní číslo
Sb.	sbírka
SO	stavební objekt
tl.	tloušťka
TV	teplá voda
ul.	ulice

Seznam symbolů

Značka	Veličina	Jednotka
A	plocha m^2	
E1	vypočtená přibližná měrná potřeba tepla	kWh/m ³ ,rok
Fi,HL	součet tep.ztrát (tep.výkon)	kW
Fi,T	součet tep. ztrát prostupem	kW
Fi,V	součet tep. ztrát větráním	kW
H,T	ustálený měrný tep. tok prostupem	W/K
P	exponovaný obvod objektu	m
Q	celkový tepelný výkon	kW

Q_1	teplo dodané ohříváčem do TV v čase t od počátku periody	kWh
Q_{2P}	teplo odebrané z ohříváče v TV	kWh
Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohříváče TV	kWh
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci	kWh
$T_{i,m}$	průměrná vnitřní teplota v objektu	°C
T_e	návrhová (výpočtová) venkovní teplota	°C
$T_{e,m}$	průměrná roční teplota venkovního vzduchu	°C
U	součinitel prostupu tepla	W/m ² K
U_3	objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoku	m ³ /h
U_D	součinitel prostupu tepla dveří	W/m ² K
U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	W/m ² K
$U_{em,N,20}$	výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011)	W/m ² K
U_D	součinitel prostupu tepla dveří	W/m ² K
U_f	součinitel prostupu tepla rámu	W/m ² K
U_g	součinitel prostupu světla zasklení	W/m ² K
U_w	součinitel prostupu tepla okny	W/m ² K
V_{2P}	celková potřeba TV	m ³
V_d	objem dávky	m ³
V_j	potřeba TV pro úklid a mytí podlah	m ³
V_o	potřeba TV pro mytí osob	m ³
V_u	potřeba TV pro úklid a mytí podlah	m ³
V_z	objem zásobníku	m ³

c	měrná tepelná kapacita vody	$\text{kWh/m}^3 \cdot \text{K}$
$fg1$	činitel ročního kolísání venkovní teploty	-
n_d	počet dávek	-
n_i	počet uživatelů	-
n_j	počet jídel	-
n_u	počet (výměr) ploch	-
p_d	součinitel prodloužení doby dávky	-
t	čas	h
t_d	doba dávky	h
z	poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody	-
ΔQ_{\max}	největší možný rozdíl tepla mezi Q_1 a Q_2	kWh
θ_2	teplota teplé vody	$^{\circ}\text{C}$
θ_1	teplota studené vody	$^{\circ}\text{C}$
Φ_{1n}	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	kW
λ_D	součinitel tepelné vodivosti	W/mK
\varnothing	průměr	mm

1. Úvod

Diplomová práce řeší projektovou dokumentaci novostavby zdravotního střediska, včetně projektu a návrhu vytápění, solárního systému a vzduchotechniky. Vytápění zdravotního střediska je navrženo jako teplovodní podlahové na základě vypočtených tepelných ztrát objektu. Zdrojem tepla pro vytápění je plynový kondenzační kotel a solární panely, které budou sloužit i pro přípravu teplé vody. Větrání objektu je pomocí dvou vzduchotechnických jednotek s rekuperací a čtyř střešních ventilátorů. Systém větrání je rovnotlaký.

První část diplomové práce je zaměřena na vyprojektování stavební části zdravotního střediska. V této části budou navrženy materiály a technologie výstavby, návrh schodiště a posouzení konstrukcí z tepelně technického hlediska.

Druhá část diplomové práce se zabývá návrhem vytápění a solárního systému ve zdravotním středisku. V této části jsou vypočteny tepelné ztráty budovy, výpočet a návrh otopné soustavy, solárního systému a přípravy teplé vody.

Třetí část diplomové práce se zabývá návrhem nuceného větrání ve zdravotním středisku.

V této části jsou navrženy objemy přiváděného a odváděného vzduchu do objektu, návrh vzduchotechnických jednotek, střešních ventilátorů a distribučních elementů pro přívod a odvod vzduchu.

2. Průvodní zpráva

K projektu diplomové práce novostavby zdravotního střediska.

2.1 Identifikační údaje

2.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Zdravotní středisko v Novém Jičíně

Místo stavby: ul. Jirásková, p.č. 1175, 741 01 Nový Jičín

Katastrální území: Nový Jičín – Horní Předměstí 707431

Kraj/okres stavby: Moravskoslezský kraj, okres Nový Jičín

Charakter stavby: Zdravotní středisko – stavba pro zdravotnictví

2.1.2 Údaje o žadateli

Jméno a příjmení: Petr Dvořák

Trvalá adresa: Husova 1520, 741 01 Nový Jičín

2.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Jméno a příjmení: Bc. Kristýna Suchoňová

Trvalá adresa: Na Benátkách 915, 742 58 Příbor

2.2 Seznam vstupních podkladů

2.2.1 Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena (označení stavebního úřadu / jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednacího rozhodnutí nebo opatření)

Na stavbu zdravotního střediska bylo vydáno stavební povolení vydané Městským úřadem v Novém Jičíně.

Adresa úřadu: Masarykovo náměstí 1, 741 01 Nový Jičín

Autorizovaný inspektor: Ing. Anna Malová

Číslo jednacího rozhodnutí: 253/13

2.2.2 Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Náhled do územního plánu města Nová Jičín, náhled do katastru nemovitostí, požadavky od správců inženýrských sítí, hydrogeologický průzkum, inženýrsko-geologický průzkum, radonový průzkum, výškopisné a polohopisné zaměření stavby.

2.2.3 Další podklady

Projektová dokumentace byla zpracována na základě platného územního plánu města Nový Jičín formou dokumentace pro stavební povolení.

2.3 Údaje o území

2.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území

Zdravotní středisko se bude nacházet na stavební parcele č. 1175 v katastrálním území Nový Jičín – Horní Předměstí. Majitel pozemku je investor Petr Dvořák. Parcela má výměru 2933,70 m². vyhradila a připravila k zástavbě obec Nový Jičín. Objekt zdravotního střediska je situován u komunikace, ze které bude zřízen přístup na pozemek.

2.3.2 Údaje o území podle jiných právních předpisů

Stavební parcela se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně ani v záplavovém území.

2.3.3 Údaje o odtokových poměrech

Zemina na pozemku je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence, není zde možné provést vsakovací zařízení. Inženýrské sítě splaškové kanalizace a dešťové kanalizace jsou vedeny podél komunikace a jsou připraveny na připojení k objektu na hranici pozemku.

2.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územním rozhodnutím nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Pozemek p.č. 1175 je využíván v souladu s územním plánem města Nový Jičín.

2.3.5 Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby, údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územním plánem i územním souhlasem.

2.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace stavby splňuje požadavky Vyhlášky 501/2006 Sb.[14].

2.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákony České republiky a dle informací dotčených orgánů. Všechny známé požadavky jsou zpracovány v projektu pro realizaci stavby.

2.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba neobsahuje žádné výjimky ani úlevová řešení.

2.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou. Stavba nevyvolá související investice.

2.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

Parcelní číslo: 2382/12

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 530m²

Číslo LV: 2741

Adresa: Jirásková 1548, 741 01 Nový Jičín

Parcelní číslo: 2365

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 315m²

Číslo LV: 2717

Adresa: Jirásková 532, 741 01 Nový Jičín

Parcelní číslo: 2366

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 450m²

Číslo LV: 2895

Adresa: Pod Haškovicem 1551, 741 01 Nový Jičín

Parcelní číslo: 2382/12

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 389m²

Číslo LV: 2814

Adresa: Jirásková 668, 741 01 Nový Jičín

Parcelní číslo: 2212/09

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 389m²

Číslo LV: 2350

Adresa: Jirásková 669, 741 01 Nový Jičín

Parcelní číslo: 2212/10

Druh a využití plochy: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 850m²

Číslo LV: 1895

Adresa: Jirásková 1915, 741 01 Nový Jičín

2.4 Údaje o stavbě

2.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba zdravotního střediska.

2.4.2 Účel užívání stavby

Stavba bude sloužit pro účely zdravotnictví.

2.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

2.4.4 Údaje o stavbě podle jiných právních předpisů (kulturní památka, apod.)

Stavba není kulturní památkou.

2.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Navrhovaná stavba je v souladu se zákonem č.183/2006 Sb. [15] o technických požadavcích na stavby, s vyhláškou č.62/2013 Sb. [16] o dokumentaci staveb a s vyhláškou 398/2009 Sb. [17] o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

2.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Všechny požadavky dotčených orgánů a požadavků z jiných právních předpisů byly zohledněny a zpracovány v projektové dokumentaci.

2.4.7 Seznam výjimek a úlevových opatření

Pro novostavbu zdravotního střediska nejsou žádné výjimky a úlevové opatření.

2.4.8 Navrhované kapacity stavby

Výměra parcely: 2933,70 m²

Zastavěná plocha: 353,68 m²

Obestavěný prostor: 4392,46 m³

Podlahová plocha: 1025,27 m²

Zpevněné plochy: 158,13 m²

Počet zaměstnanců: 20

Počet pacientů: 144

2.4.9 Základní bilance stavby

Obálka budovy: 0,24 W/(m²*K)

Tepelné ztráty: 17,117 kW

Roční potřeba vody: 656,97 m³/rok

Potřebný výkon k ohřevu teplé vody: 5,088 kW

Třída energetické náročnosti budovy: C

2.4.10 Základní předpoklady výstavby

Započetí stavby se předpokládá v září roku 2018 a dokončení stavby v listopadu následujícího roku 2018. Detailní harmonogram bude v písemné podobě dodavatelem stavby.

2.4.11 Orientační náklady stavby

Orientační cena výstavby zdravotního střediska je 33 949 104 Kč.

2.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO01 – Zdravotní středisko

SO02 – Zpevněné plochy pochozí

SO03 – Zpevněné plochy pojízdné parkoviště pro veřejnost

SO04 – Zpevněné plochy pojízdné parkoviště pro zaměstnance

SO05 – Přípojka vodovodu

SO06 – Přípojka plynovodu

SO07 – Přípojka dešťové kanalizace

SO08 – Přípojka splaškové kanalizace

SO09 – Přípojka elektřiny

SO10 – Oplocení

3. Souhrnná technická zpráva

3.1 Popis území

3.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Zdravotní středisko se bude nacházet ve městě Nový Jičín v Moravskoslezském kraji na stavební parcele č. 1175 v katastrálním území Nový Jičín – Horní Předměstí. Majitel pozemku je investor Petr Dvořák. Parcela je obdélníkového tvaru o rozměrech 38,5x76,2 m, její výměra činí 2933,70 m². Pozemek se nachází v zástavbě samostatně stojících domů na rovinatém terénu. Vjezd na parcelu je z ulice Jiráskova. Území vyhradila a připravila k zástavbě obec Nový Jičín.

3.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Na parcele č. 1175 byl proveden geologický, hydrogeologický a radonový průzkum. Měřením bylo zjištěno, že se pozemek z hlediska výskytu radonu nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem, zemina je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence a nebyla zde zjištěna hladina podzemní vody.

3.1.3 Stávající ochrana a bezpečnostní pásma

Budoucí stavba zdravotního střediska neleží v žádném ochranném pásmu a neovlivní prvky územního systému ekologické stability.

3.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území, apod.

Parcela se nenachází na poddolovaném území ani v záplavovém území.

3.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Zdravotní středisko nebude mít z dlouhodobého hlediska žádný negativní vliv na okolní stavby, pozemky a životní prostředí. Stavební práce týkající se projektu budou probíhat jen na místě k tomu určeném a nebudou mít vliv na okolní zástavbu. Znečištění a prašnost na místní komunikaci v průběhu stavby se nepředpokládá, ovšem v případě že se tak stane, bude znečištění ihned odstraněno. Odpad vzniklý při výstavbě bude odvážen a likvidován v souladu s právními předpisy k tomu určenými.

3.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na stavebním pozemku se nenacházejí stavby trvalého charakteru, jsou zde vzrostlé dřeviny, které zůstanou zachovány.

3.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pozemek neplní funkci lesa.

3.1.8 Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Inženýrské sítě vodovodu, splaškové kanalizace, dešťové kanalizace, plynovodu a elektrického vedení jsou vedeny podél komunikace a jsou připraveny na připojení k objektu na hranici pozemku.

Vjezd na pozemek je z přilehlé komunikace p.č. 2158. Na pozemku budou navrženy dvě příjezdové cesty k parkovištím a chodník napojený na chodník podél veřejné komunikace.

3.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou. Stavba nevyvolá související investice. Průběh stavby se předpokládá na 13 měsíců, stavba může být ovlivněna počasím a finančními prostředky investora.

3.2 Celkový popis stavby

3.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Dům bude sloužit pro účely zdravotnictví. V objektu se bude nacházet 9 ordinací.

Předpokládaný počet zaměstnanců je 20, návštěvníků 144. Předpokládaný počet vyšetřených pacientů v jedné ordinaci je 16 za jednu ordinaci dobu.

Zastavěná plocha: 353,68 m²

Obestavěný prostor: 4392,46 m³

Počet zaměstnanců: 20

Počet návštěvníků: 144

Počet parkovacích míst pro zaměstnance: 8

Počet parkovacích míst pro návštěvníky: 18 včetně 3 bezbariérových stání

3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

3.2.2.1 Urbanismus – územní regulace, kompozice, prostorové řešení

Objekt je navržen jako novostavba zdravotního střediska s třemi nadzemními podlažími. Objekt má obdélníkový půdorys o rozměrech 14,13x25,13 m. Stavba je situována na severní straně pozemku rovnoběžně s ulicí Jirásková. Dům je zasazen do výstavby samostatně stojících domů a nenarušuje její ráz. Hlavní vstup je orientován na severní straně objektu směrem k veřejné komunikaci ulice Jiráskova.

3.2.2.2 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové, barevné řešení, bezbariérové řešení

Navrhovaná stavba zdravotního střediska je třípodlažní. Při návrhu stavby byl brán zřetel ke světovým stranám. Obytné místnosti se nacházejí na jižní straně objektu, technická místnost, vstupní hala, komunikační prostory a sociální zařízení jsou situovány ze strany severní. V každém podlaží se nacházejí tři ordinace, dvě sesterny, denní místnost, sociální zařízení pro zaměstnance a návštěvníky. V prvním nadzemním podlaží se nachází technická místnost a vstupní hala. Objekt má dva vchody, hlavní vstup ze severní strany pro návštěvníky a boční vchod ze západní strany z parkoviště pro zaměstnance. Středem objektu vede železobetonové schodiště s výtahovou šachtou. Sociální zařízení pro zaměstnance sestává z WC, sprch, šaten a umývárny. Sociální zařízení pro pacienty sestává z umývárny a tří záchodových kabin. Dále se na každém patře nachází úklidová místnost a bezbariérové WC s přebalovacím pultem. Budova je zastřešena plochou střechou, která je pochozí jen pro účely údržby. Fasáda objektu je zateplena kontaktním zateplovacím systémem. Povrchová úprava zateplení je tvořena silikátovou omítkou, v místě soklu mozaikovou omítkou. Všechny okna v objektu budou plastová s izolačními trojskly.

3.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Objekt bude využíván pro potřeby zdravotnictví, nebudou se zde nacházet žádné technologie výroby. Objekt má tři nadzemní podlaží. Na jižní straně objektu se nacházejí obytné místnosti, na severní straně technická místnost, sociální zařízení a komunikační prostory.

3.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Projekt zdravotního střediska splňuje požadavky pro bezbariérové užívání staveb. Vstup do objektu je bezbariérový, řešen šikmou rampou. Před vstupem se nachází manipulační plocha pro osoby s omezeným pohybem. Venkovní rampa a vnitřní schodiště jsou opatřeny madly. V objektu je navržen výtah s dostatečně velkým prostorem pro osoby na invalidním vozíku.

Dveřní otvory splňují minimální šířku 800mm a všechny jsou opatřeny vodorovnými madly. V objektu se v každém patře nachází bezbariérové WC s přebalovacím pultem.

3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba splňuje požadavky příslušných platných právních norem a předpisů a splňuje podmínky pro maximální bezpečnost při používání objektu osobami.

3.2.6 Základní charakteristika objektů

3.2.6.1 Stavební řešení

Navrhovaným objektem se zdravotní středisko se třemi nadzemními podlažími. Objekt je obdélníkového tvaru. Základní rozměry objektu jsou 14,13x25,13 m. Objekt je zastřešen plochou střechou, na které se budou nacházet solární kolektory. Přístup na střechu je zajištěn střešním výlezem z posledního nadzemního podlaží. Hlavní vstup se nachází ze severní strany, vedlejší vstup pro zaměstnance se nachází na straně západní.

3.2.6.2 Konstruktivní a materiálové řešení

Konstruktivní systém objektu je kombinovaný stěnový. Základy jsou navrženy jako monolitické základové pásy ze železobetonu C20/25. Obvodové zdivo je zděné z vápenopískových cihel Vapis. Nosné zdivo je cihel Vapis 8DF tl.240 mm, vnitřní nenosné zdivo je z cihel Vapis 5DF tl. 150 mm. Konstrukce obvodového zdiva bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s tloušťkou tepelné izolace 200mm v oblasti soklu tloušťky 160 mm.

Schodiště v objektu je monolitické železobetonové tříramenné. V zrcadle schodiště se nachází výtahová šachta. Stěny výtahové šachty jsou železobetonové.

Stropní konstrukce budou řešeny stropní konstrukcí Filigran. Betonové desky s ocelovou výztuží budou uloženy na nosném zdivu. Tloušťka nosné konstrukce stropu je 250 mm, celková tloušťka stropní konstrukce včetně podlah je 400 mm. V celém objektu se bude nacházet sádkartonový podhled, ve kterém budou vedeny instalace.

Zastřešení objektu tvoří plochá střecha. Nosnou konstrukci střechy tvoří stropní konstrukce nad poslední nadzemním podlažím. Střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací tloušťky 200 mm a opatřena spádovou vrstvou s hydroizolací.

Výplně okenních a dveřních otvorů budou plastové s izolačním trojsklem opatřené venkovními žaluziemi.

3.2.6.3 Mechanická odolnost a stabilita

Všechny použité materiály v projektu budou mít patřičné atestace, certifikáty a osvědčení o shodě. Při výstavbě je nutné dodržovat technologické postupy dané výrobcem.

3.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Zdrojem tepla pro vytápění je plynový kondenzační kotel s jmenovitým výkonem 28 kW a solární kolektory, které budou sloužit i pro ohřev teplé vody. Teplá voda bude ohřívána v kombinovaném zásobníku s elektrickým ohřevem. Výkon zásobníku je 6 kW.

Pro větrání jsou navrženy dvě vzduchotechnické jednotky Atrea duplex a čtyři střešní ventilátory. V zimním období bude ohřev ve vzduchotechnických jednotkách zajištěn integrovaným elektrickým ohřevačem. Jednotky jsou s rekuperací.

3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

3.2.8.1 Rozdělení stavby a objektu na požární úseky

Objekt je navržen jako jeden požární celek.

3.2.8.2 Výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

Výpočet řeší požární specialista.

3.2.8.3 Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

Navržené konstrukce v projektu jsou certifikované, tudíž splňují požadovanou odolnost proti požáru. Nosné konstrukce musí odolávat při požáru minimálně 15 min.

3.2.8.4 Zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest

V objektu se nacházejí dva únikové východy, hlavní a vedlejší vchod.

3.2.8.5 Zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru

Není řešením diplomové práce.

3.2.8.6 Zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst

V objektu bude proveden požární vodovod. Požární vodovod není předmětem řešení diplomové práce. V případě požáru se nachází ve vzdálenosti 15 m od pozemku hydrant.

3.2.8.7 Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)

Není předmětem diplomové práce.

3.2.8.8 Zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)

Není předmětem diplomové práce.

3.2.8.9 Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

Není předmětem diplomové práce.

3.2.8.10 Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek

Není předmětem diplomové práce.

3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

3.2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení

Skladby konstrukcí byly vyhodnoceny v programu Teplo 2015, tak aby vyhověly požadavkům normy ČSN 73 0540-2 [5]. Výstupy z programu Teplo 2015 viz příloha číslo 2.

3.2.9.2 Energetická náročnost stavby

Hodnocení energetické náročnosti budov je zhodnoceno programem Energie 2015 s vyhotovením Průkazu energetické náročnosti budov. Výstupy z programu Energie 2015 viz příloha číslo 4, Energetický štítek obálky budovy viz příloha číslo 5 a Průkaz energetické náročnosti budov viz příloha číslo 6.

3.2.9.3 Posouzení využití alternativních zdrojů

V objektu je navržený solární systém pro přípravu teplé vody a vytápění. Pokrytí energie pro vytápění a přípravu teplé vody činí 19,9%.

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání stavby je zajištěno nuceným větráním, které zajišťuje minimální výměny vzduchu v celém objektu. Vytápění je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem a solárními panely. Solární kolektory také zajišťují ohřev teplé vody v kombinovaném zásobníku s elektrickým ohřevem. Voda je do objektu přivedena pomocí vodovodní přípojky. Komunální odpady budou skladovány v kontejnerech na pozemku v místě k tomu určeném. Odpadní vody jsou vyvedeny do splaškové kanalizace, dešťová voda do dešťové kanalizace za pomoci přípojek. V okolí stavby nevznikají žádný hluk ani vibrace a prašnost

3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

3.2.11.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Měřením radonového průzkumu bylo zjištěno, že se pozemek z hlediska výskytu radonu nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem.

3.2.11.2 Ochrana před bludnými proudy

V okolí se nenachází žádné zdroje bludných proudů.

3.2.11.3 Ochrana před hlukem

Objekt nebude sloužit jako stavba pro bydlení. Ochrana proti zvuku bude dostatečně zajištěna stavebními konstrukcemi.

3.2.11.4 Protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území.

3.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Dešťová kanalizační přípojka bude napojena na dešťové potrubí a svody, přípojka bude do dešťové kanalizace připojena přes revizní šachtu. Splašková potrubí bude svedeno do technické místnosti, odkud povede kanalizační přípojka, která se napojí do veřejné kanalizace přes revizní šachtu. Plynovodní a vodovodní potrubí bude taktéž svedeno do technické místnosti, odkud povedou přípojky, které se za hranici pozemku napojí do veřejných sítí.

3.4 Dopravní řešení

3.4.1 Popis dopravního řešení

Zdravotní středisko se nachází na ulici Jirásková, ze které je jediný přístup k pozemku. V oblasti je velmi malá dopravní frekvence, jezdí zde jen osobní automobily a auta technických služeb.

3.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Vjezd na pozemek je z přilehlé komunikace p.č. 2158. Na pozemku mezi objektem a komunikací jsou navrženy dvě příjezdové cesty.

3.4.3 Doprava v klidu

Na pozemku se nacházejí dvě parkoviště. Parkoviště pro návštěvníky se nachází na východní straně objektu s 18 parkovacími místy, včetně třech bezbariérových stání. Na západní straně pozemku se nachází parkoviště pro zaměstnance s 8 parkovacími místy.

3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Na pozemku se nachází vzrostlá vegetace, která zůstane zachována. Sejmutá ornice při zemních pracích se uskladní a použije po dokončení stavby k zpětnému zásypu. Na parcelu se vysázejí další stromy a provede se zatravnění.

3.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

3.6.1 Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Objekt nemá žádné vlivy na okolní životní prostředí.

3.6.2 Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin, živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá vliv na přírodu, krajinu, zachování ekologické funkce a vazeb v krajině.

3.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá žádný vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

3.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Objekt nebyl dotčen zjišťovacím řízením ani stanoviskem EIA.

3.6.5 Návrhová ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Budoucí stavba zdravotního střediska nebude ovlivněna návrhem ochranných ani bezpečnostních pásem, nemá omezení a podmínky podle jiných právních předpisů.

3.7 Ochrana obyvatelstva

Objekt splňuje základní požadavky z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

3.8 Zásady organizace výstavby

3.8.1 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na místní komunikaci ulice Jiráskova. Na staveniště bude dovedena pitná voda, která se posléze dovede do technické místnosti a napojí na vnitřní vodovod.

3.8.2 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Při výstavbě objektu bude zvýšené množství prachu a hluku, z důvodů použití těžkých strojů. Nebudou zde potřeba asanace, demolice a kácení dřevin, původní dřeviny zůstanou zachovány.

3.8.3 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Nebudou zde žádné nábory dočasné ani trvalé.

3.8.4 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Na stavbě se uloží pouze zemina potřebná k zásypům, přebytečná zemina se odveze na skládku. Nebude zde potřeba dovozu zeminy.

3.9 Situační výkresy

3.9.1 Situační výkres širších vztahů

Situační výkres širších vztahů není součástí diplomové práce.

3.9.2 Celkový situační výkres stavby

Celkový situační výkres stavby není součástí diplomové práce.

3.9.3 Koordinační situace

Koordinační situace je součástí projektové dokumentace v měřítku M 1:200., výkres č.1.

4. Technická zpráva - stavební část

4.1 Účel a popis objektu

Projektová dokumentace řeší výstavbu zdravotního střediska, o třech nadzemních podlažích. Navržený dům se bude nacházet v katastrálním území Nový Jičín – Horní Předměstí na parcele č. 1175 o rozloze 2933,70m². Parcela se nachází na rovinatém terénu, půda je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence. Vjezdy na pozemek jsou z ulice Jiráskova. Zdravotní středisko se bude nacházet v zástavbě samostatně stojících domů, bude situovaný na severní straně pozemku. Stavba bude sloužit jako zdravotní zařízení s 9 ordinacemi lékařů. Na východní a západní straně pozemku se nachází parkoviště. Na východní straně je parkoviště s 8 parkovacími místy, určené pro zaměstnance. Na západní straně se nachází parkoviště s 15 parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Parkoviště na západní straně bude sloužit pro návštěvníky areálu.

Základní rozměry objektu jsou 25,13x14,13 m. Objekt je zastřešen plochou střechou s výškou atiky 12,850 m nad terénem. Hlavní vstup se nachází na severní straně objektu k ulici Jiráskova. Vedlejší vchod se nachází na východní straně k parkovišti pro zaměstnance. Vedlejší vchod bude také sloužit jako druhý únikový východ.

4.2 Architektonické a urbanistické řešení stavby

Objekt je navržen jako novostavba zdravotního střediska se třemi nadzemními podlažími. Objekt je situován na severní straně pozemku rovnoběžně s ulicí Jiráskova. Na východní a západní straně pozemku se nachází parkoviště. Na východní straně je parkoviště s 8 parkovacími místy, určené pro zaměstnance. Na západní straně se nachází parkoviště s 15 parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Parkoviště na západní straně bude sloužit pro návštěvníky areálu. Stavba je zasazena do výstavby samostatně stojících domů a nenarušuje její ráz.

V prvním nadzemním podlaží je situována vstupní hala, ze kterého je vstup do chodby a technické místnosti. Z chodby je přístup ke schodišti. Ze schodiště je přístup k jednotlivým čekárnám se sesternami a ordinacemi, k denní místnosti a k hygienickým prostorům pro návštěvníky střediska a úklidové místnosti. Hygienické prostory jsou rozděleny na WC ženy, WC muži a bezbariérové WC s přebalovacím pultem. Druhé a třetí nadzemní podlaží je situováno stejně. Ze schodiště je přístup k jednotlivým čekárnám se sesternami a ordinacemi, k denní místnosti, k hygienickým prostorům pro návštěvníky střediska, úklidové místnosti a hygienickým prostorům a šatnám pro zaměstnance. Hygienické prostory pro návštěvníky jsou

rozděleny na WC ženy, WC muži a bezbariérové WC s přebalovacím pultem. Hygienické prostory pro zaměstnance jsou rozděleny pro muže a ženy. Obsahují WC, sprchy, šatny a umývárny.

4.3 Statistické údaje o stavbě

Zastavěná plocha: 353,68 m²

Obestavěný prostor: 4612,76 m³

Podlahová plocha: 1025,27 m²

Zpevněné plochy: 158,13 m²

Počet zaměstnanců: 20

Počet parkovacích stání: 26

4.4 Technické a konstrukční řešení objektu

4.4.1 Zemní práce

Před zahájením zemních prací se provede vytýčení objektu. Podkladem pro vytýčení bude situační výkres. Po vytýčení obrysů stavby se provede vytýčení základů a výkopů.

Obrys domu vyznačíme vápnem, zajistí se poloha potřebných bodů promítnutím na lavičky. Lavičky jsou umístěny 1-2m od obrysu výkopu. Na lavičkách se provedou značky pomocí hřebíků. Mezi hřebíky se napnou provázky, které budou přenášet potřebné body na dno výkopu.

Sejmutí ornice se provede strojově v tloušťce přibližně 25cm. Ornice se uloží v rozích pozemku a použije se pro dokončovací terénní úpravy. Hloubení stavební jámy se rovněž provede strojně. Pouze ručně se provede úprava konečného tvaru stavební jámy před betonáží základových pásů. Na stavbě se uloží pouze zemina potřebná k zásypům, přebytečná zemina se odveze na skládku. Stěny stavební jámy jsou provedeny ve sklonu 2:1. Také se provedou výkopy pro inženýrské sítě.

4.4.2 Základové konstrukce

Základy jsou navrženy jako monolitické základové pásy ze železobetonu C20/25. Základové pásy se betonují přímo do vyhloubených rýh společně s betonovou mazaninou tloušťky 100 mm, která slouží jako nosný podklad pro vodorovnou izolaci. Rozměry základových pásů

jsou uvedeny ve výkresu základů. Základová spára se nachází v hloubce -3,750 m. Šířka základových pásů u obvodového zdiva tl.400 mm je 720x500 mm, u vnitřního zdiva tl.250 mm je šířka základových pásů 650x500 mm a u vnitřního zdiva tl.140x300 mm je šířka základových pásů 340 mm. Pod prvním schodišťovým stupněm je základ o rozměrech 300x500 mm. Na celou plochu základové desky bude položena hydroizolace Sklodek 40 Special Mineral proti zemní vlhkosti tl.4 mm.

4.4.3 Svislé konstrukce

Konstrukční systém stavby zdravotního zařízení je kombinovaný stěnový. Obvodové zdivo v 1.NP, 2.NP a 3.NP bude realizováno z vápenopískových bloků Vapis 8DF (240) tl.240mm na tenkovrstvou maltu. Na zdivo budou přilepeny tepelně izolační desky Isover TF PROFI tl.200mm do výšky 900mm nad soklem a Isover EPS 100F tl.200mm od výšky 900mm nad soklem po výšku atiky. Tepelné izolanty budou lepeny lepící maltou ETICS plnoplošně tl.5mm. Na izolační desky bude nanесena výztužná vrstva ETICS tl.5mm. Povrchovou úpravu bude tvořit omítka ETICS silikátová tl.3mm. Na interiérové straně zdiva bude nanесena vápenná omítka tl.15mm. Součinitel prostupu tepla obvodových stěn v místě izolantu Isover TF PROFI je 0,188 W/m²K a v místě izolantu Isover EPS 100F je 0,188 W/m²K.

V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno vápennou omítkou tl.15mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn s keramickým obkladem je v místě izolantu Isover TF PROFI je 0,188 W/m²K a v místě izolantu Isover EPS 100F je 0,188 W/m²K.

Obvodové zdivo v oblasti soklu bude zatepleno tepelnou izolací URSA XPS N-III-L tl.160mm do výšky 300mm nad terénem a 775mm pod terénem v místě základů. Tepelné izolanty budou lepeny lepící maltou ETICS plnoplošně tl.5mm. Na izolační desky bude nanесena výztužná vrstva ETICS tl.5mm. Povrchovou úpravu bude tvořit omítka CEMIX M – mozaiková omítka tl.1,6mm. Součinitel prostupu tepla obvodových stěn soklu je 0,204W/m²K.

Vnitřní nosné zdivo bude realizováno z vápenopískových bloků Vapis 8DF (240) tl.240mm na tenkovrstvou maltu. Zdivo bude opatřeno vápennou omítkou tl.15mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn je 1,301 W/m²K. V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno vápennou omítkou tl.15mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm. Součinitel prostupu tepla vnitřních nosných stěn s keramickým obkladem je 1,301 W/m²K.

Příčky budou tvořeny z tvárnic vápenopískových bloků Vapis 5DF (150) tl.150mm na tenkovrstvou maltu. Zdivo bude opatřeno vápennou omítkou tl.15mm. V místnostech s keramickým obkladem je zdivo opatřeno vápennou omítkou tl.15mm, hydroizolačním nátěrem, lepidlem Cemix Flex Extra tl.4mm a keramickým obkladem tl.6mm.

4.4.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce budou zhotoveny ze stropních desek Filigran. Stropní desky tl.80mm budou po uložení na zdivo zmonolitněny betonovou zálivkou třídy C20/25. Celková tloušťka stropu bude po zmonolitnění 250mm. Rozměry stropních desek a jejich rozmístění jsou uvedeny ve výkrese sestavení stropních dílců. Délka uložení každé desky musí být nejméně 100mm. Prostupy budou předem provedeny do desek u výrobce. Stropní konstrukce jsou omítnuty vápennou omítkou tl.15mm.

V úrovni stropní konstrukce budou provedeny železobetonové věnce.

V projektu zdravotního střediska budou provedeny překlady Vapis jako nosné prvky nad okenními a dveřními otvory. Překlady se osazují na výšku svojí rovnou stranou do tenkovrstvé malty a zafixují se k sobě měkkým radlovacím drátem. Místo umístění a počet překladů jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

4.4.5 Podlahy

Konstrukce podlahy nad terénem je tvořena tepelnou izolací Styrodur 4000 CS tl.140mm, PE folii, systémovou deskou Rehau Varionova 30-2 tl.25 mm, anhydritovou směsí tl.60 mm a keramickou dlažbou tl.10 mm připevněnou k podkladu lepidlem Stomix Beta FIX SF tl.5 mm. Celková tloušťka podlahy činí 260 mm.

Skladba podlahy v 2.NP a 3.NP je tvořena kročejovou izolací Isover EPS 150 tl.50 mm, polyethylenovou separační fólií tl.0,1 mm, systémovou deskou Rehau Varionova 30-2 tl.25 mm, anhydritovou směsí tl.60 mm a keramickou dlažbou tl.10 mm připevněnou k podkladu lepidlem Stomix Beta FIX SF tl.5 mm.

4.4.6 Konstrukce střechy

Zastřešení objektu tvoří plochá střecha. Konstrukci střechy tvoří stropní konstrukce Filigran tl.250mm, penetrační emulzí Dekprimer, parozábranou Nicobar 170SE tl.0,1 mm, tepelnou izolací Isover EPS 150 tl.200 mm, spádovou vrstvou Poriment PS-500 tl.50-200 mm, a asfaltovým pásem Elastodek 40 Special Mineral tl.5 mm. Součinitel prostupu tepla ploché střechy je 0,164 W/m²K.

4.4.7 Schodiště

V projektu je navrženo monolitické železobetonové tříramené schodiště s podestou a mezipodestami. Šířka schodišťového ramene je 1500mm. Jednotlivé stupně budou opatřeny protiskluznou keramickou dlažbou. Schodiště bude ukotveno v místech stropů a základů. Výpočet schodiště viz příloha číslo 1.

4.4.8 Komín

Komín je nerezový MKD Premium, dvouplášťový izolovaný. Komín je vhodný pro odvod spalín od nízkoteplotních a kondenzačních spotřebičů. Návrh komínového tělesa viz Technická zpráva vytápění.

4.4.9 Výplně otvorů

Vstupní dveře jsou plastová s izolačním trojsklem Salamander od firmy RI okna. Dveře jsou pravé s otevíráním dovnitř, opatřeny světlíkem. Vnitřní dveře jsou dřevěné plné od firmy Sepos. Součinitel prostupu světla zasklení $U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla rámu $U_f = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výsledný součinitel prostupu tepla dveří $U_D = 1,03 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okenní otvory jsou navrženy plastové s izolačním trojsklem Salamander Streamline Elegant 7 od firmy RI okna. Součinitel prostupu světla zasklení $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla rámu $U_f = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výsledný součinitel prostupu tepla okna o rozměrech 750x750mm $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, 750x1750mm $U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_w = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, 1750x1750mm $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.4.10 Hydroizolace a parozábrany

Na základovou desku a suterénní stěny a sokl bude použit asfaltový hydroizolační pás Sklodek 40 Special Mineral proti zemní vlhkosti tl.5 mm.

V konstrukci ploché střechy bude použit hydroizolační asfaltový pás Elastodek 50 Special Mineral tl.5 mm a parozábrana Nicobar 170SE tl.0,1 mm.

V konstrukci podlahy budou jako parozábrany použity PE fólie.

4.4.11 Tepelné a kročejové izolace

Obvodové zdivo v oblasti soklu bude zatepleno tepelnou izolací URSA XPS N-III-L tl.160mm do výšky 300mm nad terénem a 775mm pod terénem v místě základů, se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$. Konstrukce obvodových stěn budou opatřeny tepelnou izolací Isover TF PROFI tl.200 mm do výšky 900mm nad soklem a Isover

EPS 100F tl.200mm od výšky 900mm nad soklem po výšku atiky. Součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace Isover TF PROFI je $\lambda_D = 0,036 \text{ W/mK}$ a součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace Isover EPS 100F je $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$.

Podlaha na terénu bude zateplena tepelnou izolací Styrodur 4000 CS tl.140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $0,036 \text{ W/mK}$. Ve stropních konstrukcích je navržena kročejová izolace Isover EPS 150 tl.50mm se součinitelem tepelné vodivosti $0,035 \text{ W/mK}$.

Konstrukce ploché střechy bude zateplena tepelnou izolací Isover EPS 150 tl.200 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$.

4.4.12 Povrchové úpravy

Omítky v interiéru se skládají z vápenné omítky tl.15mm. Omítka je strojně zpracovaná se zrnitostí 2mm. V exteriéru je použita ETICS silikánová omítka tl.3mm. Malby a nátěry budou provedeny v kritériích investora.

Keramický obklad bude proveden v hygienických zařízeních, v úklidových místnostech, šatnách, denních místnostech, ordinacích a sesternách do výšky 1800mm nad podlahu a v místech kuchyňské linky ve výšce 850mm nad podlahou o výšce 600mm. Skladba konstrukce s keramickým obkladem se bude skládat z vápenné omítky tl.15mm, hydroizolačního nátěru, lepidla Cemix Flex Extra tl.4mm a keramického obkladu tl.6mm. Odstín a druh keramického obkladu bude proveden v kritériích investora.

4.4.13 Klempířské výrobky

Klempířské výrobky budou provedeny z hliníku v tloušťce 1,6mm. Jednotlivé výpisy výrobků nejsou řešením této diplomové práce.

4.4.14 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky

Výpisy výrobků nejsou řešením této diplomové práce.

4.4.15 Větrání objektu

V objektu je navrženo nucené větrání s rekuperací. Větrání budou zajišťovat dvě vzduchotechnické jednotky a čtyři střešní ventilátory. Větrání je rovnotlaké s rekuperací. Návrh a výpočet nuceného větrání viz technická zpráva větrání.

4.4.16 Venkovní úpravy

Okapový chodník v šířce 800mm bude proveden kačírkem a betonovým obrubníkem o rozměrech 50x21x6mm od firmy Getler. Kačírek bude tl.50mm, podsyp pod kačírkem bude

tvořen drceným kamenivem frakce 8-16mm tl.230mm. Přístupové chodníky k objektu budou tvořeny betonovou dlažbou. Podsyp pod přístupovým chodníkem k objektu bude tvořen drceným kamenivem frakce 4-8mm v tloušťce vrstvy 30mm a drceným kamenivem frakce 8-16mm v tloušťce vrstvy 100mm. Plochy pro parkování a příjezdových cest bude tvořen živичným povlakem. Plochy jsou provedeny v 2% spádu.

4.4.17 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Konstrukce objektu byly posouzeny v programu Teplo 2015 viz příloha číslo 2. a splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011[5] Tepelná ochrana budov.

4.4.18 Způsob založení objektu

Viz bod č. 4.4.1 a 4.4.2.

4.4.19 Vliv stavby na životní prostředí

Stavba zdravotního zařízení je navržena tak, aby neměla negativní vlivy na životní prostředí a neohrožovala životy a zdraví osob v souladu s vyhláškou 268/2012 Sb. [18] o obecně technických požadavcích na stavbu. Na stavbu objektu jsou použity zdravotně nezávadné materiály a technologie, které nebudou ohrožovat životní prostředí a lidské zdraví. Odpad, vzniklý při užívání objektu bude umístěn do určených kontejnerů a vyvážen specializovanou firmou.

4.4.20 Dopravní řešení stavby

Napojení na veřejnou komunikaci ulice Jiráskova bude provedeno pomocí zpevněných ploch cest a chodníků. Na pozemku bude provedena zpevněná plocha pro parkování osobních automobilů zaměstnanců a návštěvníků areálu.

4.4.21 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Objekt zdravotního střediska se nevyskytuje v prostředí, které by vykazovalo škodlivé vlivy vnějšího prostředí.

4.4.22 Obecné požadavky na výstavbu

Projektová dokumentace stavby splňuje požadavky zákona 183/2006 Sb. [15] v platném znění, Vyhlášky 499/2006 Sb. a Vyhlášky 268/2012 Sb. [18].

5. Technická zpráva vytápění

5.1 Úvod

5.1.1 Umístění objektu

Místo stavby: ul. Jiráskova, p.č. 1175, 741 01 Nový Jičín

Katastrální území: Nový Jičín – Horní Předměstí 707431

Kraj/okres stavby: Moravskoslezský kraj, okres Nový Jičín

5.1.2 Majitel objektu

Jméno a příjmení: Petr Dvořák

Trvalá adresa: Husova 1520, 741 01 Nový Jičín

5.1.3 Popis objektu

Název stavby: Zdravotní středisko v Novém Jičíně

Charakter stavby: Zdravotní středisko – stavba pro zdravotnictví

Popis provozu v objektu: Ordinace lékařů

Nosná konstrukce: Stěnový systém, plochá střecha

Základní rozměry: 14,13mx25,13m

Výška hřebene: 12,805m

Plocha stavebního pozemku: 2933,70m²

Zastavěná plocha: 359,81m²

Procento zastavění: 12,26%

5.1.4 Popis provozu v objektu

Objekt je zdravotní středisko, které bude sloužit jako stavba pro zdravotnictví.

5.1.5 Počet osob v objektu

20 zaměstnanců

144 návštěvníků

5.2 Podklady

5.2.1 Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování ústředního vytápění je výkresová dokumentace stavby.

- Projektová dokumentace stavební části
- Projektová dokumentace okolních sítí.
- Půdorysy jednotlivých podlaží, včetně rozmístění zařizovacích předmětů
- Koordinace navržených rozvodů vodovodu, kanalizace, plynovodu a elektrických rozvodů
- Skladby konstrukcí a výpočet tepelně technických vlastností pláště
- Platné normy a vyhlášky, hlavně to jsou: ČSN 01 3452 [2], ČSN 01 3450 [3], ČSN 06 0310 [6], ČSN 06 0320 [7], ČSN 06 0830 [8], ČSN EN 12 831 [9], ČSN EN 12 828 [10], ČSN EN ISO 13 790/2009 [11], ČSN 73 42 01 I/2008 [12].

5.3 Základní technické údaje

5.3.1 Klimatické údaje

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15,0 °C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	8,2 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$:	1,45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	21,4 °C
Půdorysná plocha podlahy objektu A:	352,0 m ²
Exponovaný obvod objektu P:	78,2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	4380,5 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	85,0 %
Typ objektu:	nebytový

5.3.2 Tepelná bilance

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí z hlediska dodržení požadavků ČSN 73 0540 – 2 [5] bylo provedeno pomocí programu Teplo 2015. Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí v programu Teplo 2015 viz příloha číslo 2.

Výpočet tepelných ztrát celého objektu byl stanoven v programu Ztráty 2015 dle ČSN 73 0540 – 2 [5]. Výpočet tepelných ztrát v programu Ztráty 2015 viz příloha číslo 3.

Objem vytápěných zón budovy V:	4380,60 m ³	
Plocha ohraničujících konstrukcí A:	1697,8 m ²	
Max. průměrný součinitel prostupu tepla U _{e,m,N} :	0,36 W/(m ² *K)	
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{e,m} :	0,26 W/(m ² *K)	
Klasifikační třída:	B	
Slovní popis:	úsporná	
Součet tep.ztrát (tep.výkon) F _{i,HL} :	17,117 kW	100,0 %
Součet tep. ztrát prostupem F _{i,T} :	15,312 kW	89,5 %
Součet tep. ztrát větráním F _{i,V} :	1,805 kW	1,508 %

5.4 Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody

5.4.1 Potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody

Výpočet dle ČSN 06 0320

5.4.2 Potřeba TV pro mytí osob

$$\Sigma V_d = \Sigma (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d)$$

Zaměstnanci:

$$V_d = 20 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 + 1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1 = 0,0645 \text{ m}^3$$

$$V_o = n_i \cdot \Sigma V_d$$

$$V_o = 20 \cdot 0,0645 = 1,29 \text{ m}^3$$

Pacienti:

$$V_d = 1 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,00196 \text{ m}^3$$

$$V_o = n_i \cdot \Sigma V_d$$

$$V_o = 144 \cdot 0,00196 = 0,282 \text{ m}^3$$

Celkem:

$$V_o = 1,29 + 0,282 = 1,572 \text{ m}^3$$

kde:

V_d objem dávky (m^3)

n_d počet dávek

U_3 objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoku (m^3/h)

t_d doba dávky (h)

p_d součinitel prodloužení doby dávky

V_o potřeba TV pro mytí osob (m^3)

n_i počet uživatelů

5.4.3 Potřeba TV pro mytí nádobí

$$V_j = n_j \cdot V_d$$

$$V_j = 20 \cdot 0,002 = 0,04 \text{ m}^3$$

kde:

V_j potřeba TV pro mytí nádobí (m^3)

n_j počet jídel

V_d objem dávky (m^3)

5.4.4 Potřeba TV pro úklid

$$V_u = n_u \cdot V_d$$

$$V_u = (913/100) \cdot 0,02 = 0,183 \text{ m}^3$$

kde:

V_u potřeba TV pro úklid a mytí podlah (m^3)

n_u počet (výměr) ploch

V_d objem dávky (m^3)

5.4.5 Celková potřeba TV

$$V_{2P} = V_o + V_u + V_j$$

$$V_{2P} = 1,572 + 0,04 + 0,183 = 1,795 m^3$$

kde:

V_{2P} celková potřeba TV (m^3)

V_o potřeba TV pro mytí osob (m^3)

V_u potřeba TV pro úklid a mytí podlah (m^3)

V_j potřeba TV pro úklid a mytí podlah (m^3)

5.4.6 Stanovení potřeby tepla

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 1,795 \cdot (55 - 10) = 93,941 \text{ kWh}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

$$Q_{2z} = 93,941 \cdot 0,3 = 28,182 \text{ kWh}$$

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2P} = 93,941 + 28,182 = 122,123 \text{ kWh}$$

kde:

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče TV (kWh)

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci (kWh)

Q_{2P} teplo odebrané z ohříváče v TV (kWh)

c měrná tepelná kapacita vody ($kWh/m^3 \cdot K$)

V_{2P} celková potřeba TV (m^3)

θ_2 teplota teplé vody za ohříváčem ($^{\circ}C$)

θ_1 teplota studené vody (°C)

z poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody

5.4.7 Odběr tepla

$$5\text{h} - 17\text{h} \quad 50\% \cdot Q_{2t} = 0,50 \cdot 93,941 = 46,971 \text{ kWh}$$

$$17\text{h} - 20\text{h} \quad 25\% \cdot Q_{2t} = 0,25 \cdot 93,941 = 23,485 \text{ kWh}$$

$$46,971 + 23,485 = 70,456 \text{ kWh}$$

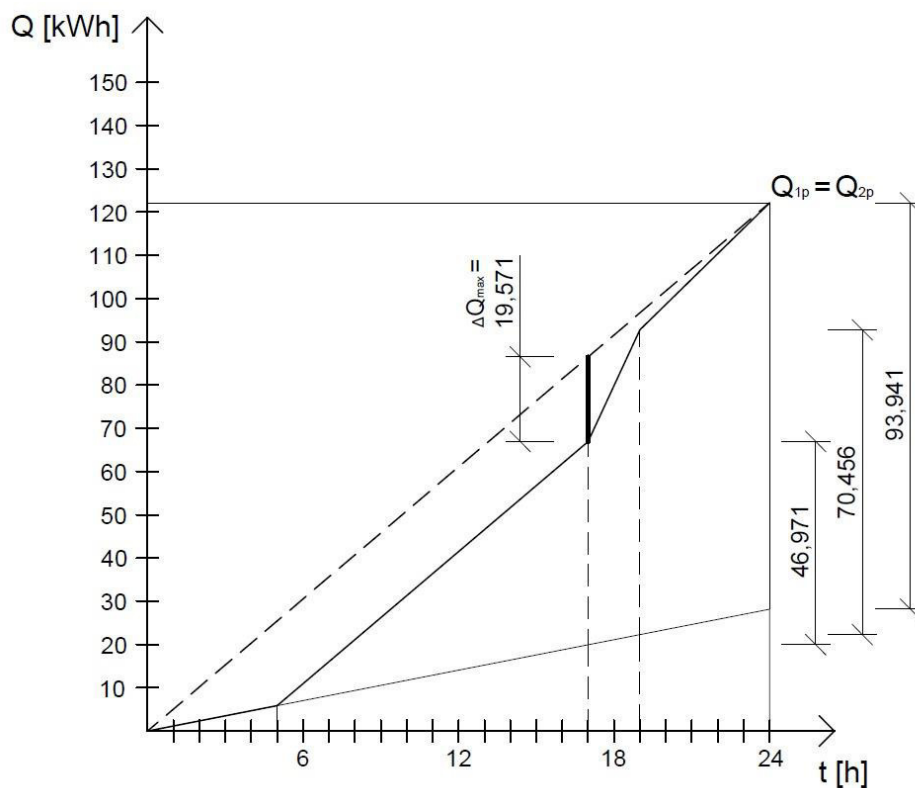
$$20\text{h} - 24\text{h} \quad 25\% \cdot Q_{2t} = 0,25 \cdot 93,941 = 23,485 \text{ kWh}$$

$$46,971 + 23,485 + 23,485 = 93,941 \text{ kWh}$$

kde:

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřívače TV (kWh)

5.4.8 Stanovení objemu zásobníku TV



Obrázek č. 1 – Graf stanovení objemu zásobníku TV

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

$$V_z = \frac{19,571}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,374 \text{ m}^3 = 374 \text{ l}$$

kde:

V_z objem zásobníku (m^3)

ΔQ_{\max} největší možný rozdíl tepla mezi Q_1 a Q_2 (kWh)

c měrná tepelná kapacita vody ($\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$)

θ_2 teplota teplé vody ($^{\circ}\text{C}$)

θ_1 teplota studené vody ($^{\circ}\text{C}$)

5.4.8.1 Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody

$$\Phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{\max}$$

$$\Phi_{1n} = \frac{122,123}{24} = 5,088 \text{ kW}$$

kde:

Φ_{1n} jmenovitý tepelný výkon ohřevu (kW)

Q_1 teplo dodané ohřívačem do TV v čase t od počátku periody (kWh)

t čas (h)

Pro ohřev teplé vody navrhují kombinovaný zásobník a ohřívač teplé vody Antikor Kom o objemu 400 l o příkonu 6 kW. Teplá voda se bude ohřívat solárními panely a dohřívát elektroohřevem.

Typ	Parametry elektroohřevu									
objem (litr)	60	90	120	100	150	200	250	300	350	400
příkon (kW)	2	2	2	2	2	3	4,5	4,5	6	6
napětí V/50Hz	1x230	1x230	1x230	1x230	1x230	3x230	3x230	3x230	3x230	3x230
elektrické krytí	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45	IP-45
doba ohřevu z 10°C na 55°C	1 hod. 35 min.	2 hod. 30 min.	3 hod. 30 min.	2 hod. 45 min.	4 hod.	3 hod. 45 min.	3 hod.	3 hod. 45 min.	3 hod. 15 min.	3 hod. 45 min.
doba ohřevu z 10°C na 80°C	2 hod. 30 min.	3 hod. 45 min.	5 hod.	4 hod. 15 min.	6 hod. 15 min.	5 hod. 45 min.	4 hod. 45 min.	5 hod. 45 min.	5 hod.	5 hod. 45 min.

Obrázek č. 2 – Technické údaje kombinovaného zásobníku teplé vody

5.5 Zdroj tepla

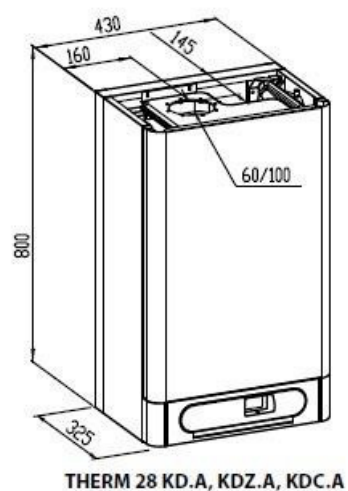
5.5.1 Popis zdroje a ostatních zařízení

Potřebný výkon zdroje tepla byl stanoven výpočtem tepelných ztrát na 17,117 kW. Výpočet tepelných ztrát viz příloha číslo 3.

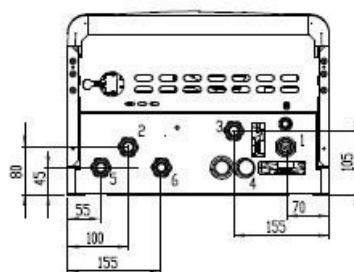
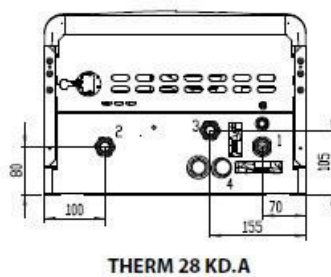
Pro pokrytí tepelných ztrát navrhuji plynový kondenzační kotel Therm 28 KD.A od firmy Thermona, o jmenovitém tepelném výkonu 6,2 – 26,4 kW. Kotel bude sloužit jen pro ohřev topné vody v akumulační nádobě. Pro ohřev teple vody je navržen jako zdroj tepla kombinovaný zásobník a ohřívač teplé vody Antikor Kom. Návrh zásobníku teplé vody viz bod číslo 5.4. Kotel má zabudovanou expanzní nádobu o objemu 7l, integrované oběhové čerpadlo, automatický odvzdušňovač. Kotel je nástěnný, umístěný v 1.NP v technické místnosti na východní obvodové stěně. Technické listy plynového kondenzačního kotle viz příloha číslo 26.

Technický popis	Jedn.	THERM 28 KD.A		THERM 28 KDZ.A		THERM 28 KDČ.A	
Palivo	–	zemní plyn	propan	zemní plyn	propan	zemní plyn	propan
Kategorie spotřebiče	–	I_{2H}, I_{2L}	I_{2P}	I_{2H}, I_{2S}	I_{2P}	I_{2H}, I_{2S}	I_{2P}
Jmenovitý tepelný příkon	kW	26,4	23,5	26,4	23,5	26,4	23,5
Minimální tepelný příkon	kW	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Jmenovitý tepelný výkon na vytápění při	$\Delta t = 80/60\text{ }^{\circ}\text{C}$	kW	26,0	23,0	26,0	23,0	23,0
	$\Delta t = 50/30\text{ }^{\circ}\text{C}$	kW	28,0	25,0	28,0	25,0	25,0
Jmenovitý tepelný výkon na ohřev TV	kW	–	–	26,0	23,0	26,0	23,0
Minimální tepelný výkon při	$\Delta t = 50/30\text{ }^{\circ}\text{C}$	kW	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
	$\Delta t = 80/60\text{ }^{\circ}\text{C}$	kW	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Vrtání clony plynu	mm	6,8	5,0	6,8	5,0	6,8	5,0
Přetlak plynu na vstupu spotřebiče	mbar	20	37	20	37	20	37
Spotřeba plynu	m^3/h	0,68 – 2,85	0,24 – 0,93	0,68 – 2,85	0,24 – 0,93	0,68 – 2,85	0,24 – 0,93
Max. přetlak topného systému	bar	3	3	3	3	3	3
Min. přetlak topného systému	bar	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Max. vstupní tlak TV	bar	–	–	–	–	6	6
Min. vstupní tlak TV	bar	–	–	–	–	0,5	0,5
Max. výstupní teplota topné vody	$^{\circ}\text{C}$	80	80	80	80	80	80
Variety odtahu spalin	mm	60/100, 80/125, 2x80		60/100, 80/125, 2x80		60/100, 80/125, 2x80	
Průměrná teplota spalin	$^{\circ}\text{C}$	50	50	50	50	50	50
Hmotnostní průtok spalin	g/s	3,1 – 14,7	3,4 – 17,0	3,1 – 14,7	3,4 – 17,0	3,1 – 14,7	3,4 – 17,0
Hladina akustického výkonu	dB	56	56	56	56	56	56
Účinnost kotle	%	98 – 106	98 – 106	98 – 106	98 – 106	98 – 106	98 – 106
Třída NOx kotle	–	5	5	5	5	5	5
Jmenovité napájecí napětí / frekvence	V / Hz	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~	230 / 50 ~
Pomocná elektrická energie při	jmenovitým tepelným příkonu	W	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1
	částečném zatížení	W	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6
	pohotovostním stavu	W	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Jmenovitý proud pojistky spotřebiče	A	2	2	2	2	2	2
Stupeň krytí el. částí	–	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)
Prostředí dle ČSN 33 20 00 – 3	–	základní AAS / ABS		základní AAS / ABS		základní AAS / ABS	
Objem expanzomatu	l	7	7	7	7	7	7
Plnicí přetlak expanzomatu	bar	1	1	1	1	1	1
Průtok odebrané TV (D – dle ČSN EN 625)	L/min	–	–	–	–	12,0	11,0
Rozměry kotle: výška / šířka / hloubka	mm	800 / 430 / 325		800 / 430 / 325		800 / 430 / 325	
Hmotnost kotle	kg	45	45	46	46	47	47
Třída sezonní energetické účinnosti vytápění	–	A	A	A	A	A	A
Třída energetické účinnosti ohřevu vody	–	–	–	–	–	A	A
Deklarovaný zářezový profil	–	–	–	–	–	XL	XL

Obrázek č. 3 – Technické údaje plynového kondenzačního kotle



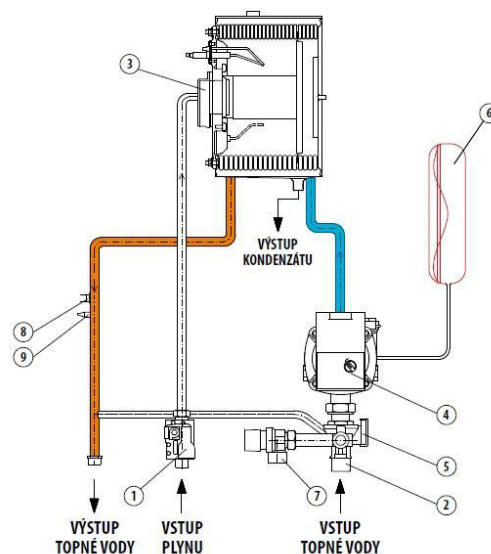
Obrázek č. 4 – Rozměry a připojení plynového kondenzačního kotle



Obrázek č. 5 - Rozměry a připojení plynového kondenzačního kotle

THERM 28 KD.A

- 1 - Plynový ventil Siemens
- 2 - Sdružená hydraulická armatura
- 3 - Kondenzační těleso
- 4 - Oběhové čerpadlo
- 5 - Průtokový spínač
- 6 - Expanzní nádoba topení
- 7 - Pojistný ventil
- 8 - Havarijní termostat
- 9 - Teplotní sonda topení



Obrázek č. 6 – Funkční schéma plynového kondenzačního kotle

5.5.2 Komínové těleso

Odtah spalin od plynového kondenzačního kotle je řešen dle ČSN 734201 [12] a pokynů od výrobce. Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu je řešen děleným odkouřením o průměru 2x80 mm. Potrubí pro přívod spalovacího vzduchu bude vyvedeno z technické místnosti do venkovního prostředí přes fasádu. Potrubí pro odvod spalin bude napojené na nerezový komín MKD Premium. Komín je dvouplášťový izolovaný.

Délka odtahu spalin: 10,95 m

Maximální délka odtahu spalin daná výrobcem s odečtením kolen: 11 m

$10,95\text{ m} < 11\text{ m} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průměr odkouření	Maximální délka - horizontálně			Maximální délka - vertikálně		
	14 kW	17 kW	28 kW	14 kW	17 kW	28 kW
60/100 mm	10 m	4 m	3 m	9 m	3,7 m	2,7 m
80/125 mm	20 m	15 m	14 m	20 m	15 m	14 m
2 x 80 mm	20 m + 20 m (sání + výdech)	13 m + 13 m (sání + výdech)	12 m + 12 m (sání + výdech)	20 m + 20 m (sání + výdech)	13 m + 13 m (sání + výdech)	12 m + 12 m (sání + výdech)

Obrázek č. 7 – Povolené maximální délky odkouření

Navrhuji přívod spalovacího vzduchu přes fasádu průměru 80 mm a odvod spalin do komínového tělesa o průměru 130 mm.

5.6 Otopná soustava

Otopná soustava se skládá ze dvou okruhů.

První okruh se nachází mezi akumulací nádrží a rozdělovači podlahového vytápění. Okruh se skládá z potrubí vedeného v podlaze a stoupacího potrubí vedeného předstěnách. Stoupací potrubí jsou navržena dvě. První zajišťuje přívod topné vody k rozdělovačům v západní části objektu, druhé ve východní části objektu. Potrubí je navrženo jako dvoutrubkové měděné s nuceným oběhem o teplotním spádu 45/30°C. Na první okruh je navrženo oběhové čerpadlo, pojistný ventil a tlaková expanzní nádoba.

Druhý okruh se nachází mezi akumulací nádrží a plynovým kondenzačním kotlem. Tento okruh ohřívá průtokově topnou vodu v akumulací nádobě. Potrubí je vedeno v podlaze technické místnosti. Potrubí je navrženo jako dvoutrubkové měděné s nuceným oběhem o teplotním spádu 45/30°C. Na první okruh je navrženo oběhové čerpadlo, pojistný ventil a tlaková expanzní nádoba.

5.7 Podlahové vytápění

V objektě je navrženo nízkoteplotní podlahové vytápění. Vytápění je navrženo tak, aby pokrylo jednotlivé tepelné ztráty místností. Tepelné ztráty místností jsou vypočteny pomocí programu Ztráty 2015. Výpočet tepelných ztrát viz příloha číslo 3. Teplotní spád vytápění je 45/30°C. Podlahové vytápění je navrženo výpočetním programem RauCAD–TechCON. Výpočet vytápění viz příloha číslo 11. V každém patře se nachází dva rozdělovače Rehau HKV s různým počtem připojených okruhů. Rozdělovače jsou umístěny na chodbách ve stěnách. Podlahové okruhy jsou navrženy na systémové desce Rehau Varionova 30-2 tl.25 mm, na které bude provedena anhydritová směs tl.60 mm. Podlahovou krytinu bude tvořit keramická dlažba. Vzdálenost otopných hadů je 50 – 300 mm.

V místnostech, kde podlahové vytápění nepokryje celou tepelnou ztrátu, jsou jako doplňkový zdroj navržena trubková otopná tělesa Koralux Linear Comfort – M. Tělesa jsou napojena stejně jako podlahové vytápění na rozdělovače. Potrubí k otopným tělesům je vedeno v podlaze a zdivu.

V místnostech kde se nachází podlahové vytápění, musí být provedena dilatace mezi podlahou a obvodovým zdivem. Potrubí vedené přes dilataci musí být opatřeno chráničkou.

5.8 Dimenze otopné soustavy

Dimenze podlahového vytápění je navržena výpočetním programem RauCAD-TechCON. Jednotlivé dimenze jsou uvedeny v příloze číslo 11. Rozvody podlahového vytápění jsou z trubek Rautherm Speed dimenze 16x1,5 mm.

Dimenze potrubí vedeného od akumulární nádoby po rozdělovače, včetně stoupacího potrubí jsou vypočteny v příloze číslo 12. Potrubí je měděné dimenze 22x1 až 42x1,5 mm.

5.9 Vedení rozvodů

Potrubí rozvodů bude vedeno v podlaze v sádkartonových předstěnách. Stoupací potrubí vedené konstrukcí stopu bude opatřeno, v místě prostupu, chráničkou.

5.10 Izolace potrubí

Potrubí bude izolováno tepelnou izolací Rockwool Pipo AL. Izolace je navržena pro každou dimenzi zvlášť. Tloušťky izolace viz příloha číslo 13. Izolovány budou i armatury a spoje potrubí.

5.10.1 Vypouštění, odvzdušnění soustavy

Vypouštění soustavy bude prováděno vypouštěcím kohoutem, který se nachází v technické místnosti na vratném potrubí topného okruhu. Plenění se provádí přes kulové kohouty.

Odvzdušnění soustavy se provádí na rozdělovačích. Kotle mají automatické odvzdušnění.

5.11 Armatury, regulace

Regulace podlahového vytápění a otopných těles bude zajištěno přednastavením ventilů na rozdělovači. Správné vyregulování bude zkontrolováno ověřením průtoku průtokoměru umístěného v rozdělovačích.

Celková regulace vytápění bude zajištěna ekvitermní regulací s čidlem venkovní teploty, čidly umístěnými v akumulární nádrži a pokojovými čidly.

5.12 Zabezpečovací zařízení

5.12.1 Tlaková expanzní nádoba

Pro první okruh vytápění (okruh od akumulární nádoby po rozdělovače) je navržena tlaková expanzní nádoba Regulux HS35 o objemu 35 l. Návrh tlakové expanzní nádoby je proveden v příloze číslo 14.

Pro druhý okruh vytápění (okruh od plynového kondenzačního kotle po akumulární nádobu) bude sloužit jako zabezpečovací zařízení tlaková expanzní nádoba integrovaná v kotli o objemu 7l. Posouzení tlakové expanzní nádoby integrované v plynovém kondenzačním kotli je v příloze číslo 14.

5.12.2 Pojistný ventil

Pro otopnou soustavu je navržen pojistný ventil Honeywell 120-1“. Návrh pojistného ventilu je proveden v příloze číslo 14.

5.13 Oběhové čerpadlo

V systému vytápění se nacházejí dvě oběhové čerpadla. První čerpadlo je integrované v plynovém kondenzačním kotli. Plynový kondenzační kotel Therm 28 KD.A má integrované oběhové čerpadlo Wilo Yonos PARA RSL 15/6-3. Objemový průtok otopné soustavy je 2,048 m³/h, tlaková ztráta potrubí je 13,97 kPa. Integrované oběhové čerpadlo integrované v kotli vyhovuje požadavkům. Druhé oběhové čerpadlo se nachází na topném okruhu za akumulární nádobou. Objemový průtok otopné soustavy je 14,319 m³/h, tlaková ztráta potrubí je 18,25 kPa. Pro okruh od akumulární nádrže k otopným hadům a tělesům je navrženo oběhové čerpadlo Grundfos Magna3 40-120 F N. Posouzení a návrh oběhových čerpadel je proveden v příloze číslo 1.

5.14 Podmínky uvedení do provozu

Všechna zařízení budou připojena podle montážních předpisů výrobce platných ke dni instalace. Po montáži bude soustava opakovaně propláchnuta vodou. Propláchnutí se provádí z důvodů odstranění nežádoucích nečistot ze systému. Doporučuje se použít změkčené vody (max. 5,6 NO), pitná voda bez úpravy je rovněž použitelná. Na systému budou provedeny zkoušky tlaková a těsnosti, na závěr bude provedena topná zkouška podle ČSN 06 0310 [6], během níž bude topný systém zaregulován.

5.15 Solární soustava

V projektu zdravotního střediska je navržena solární soustava. Soustava bude sloužit pro vytápění a ohřev teplé vody v objektu.

5.15.1 Popis solární soustavy

Solární soustava je tvořena solárními kolektory, čerpadlovou skupinou, expanzní nádobou a akumulární nádobou. Solární soustava je navržena tak, aby ohřívala topnou vodu v akumulární nádobě a zároveň je napojena na zásobník teplé vody, kde bude ohřívat teplou

vodu. Návrh solárních kolektorů byl proveden pomocí programu Bilance SS od autorů doc. Ing. Tomáš Matuška a Ing. Bořivoj Šourek. Výpočtový nástroj vychází z technické normalizační informace TNI 73 0302 [20] Energetické hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočtový postup. Výpočet je proveden v příloze číslo 15. Schéma zapojení solární soustavy viz výkres číslo 11.

5.15.2 Rozvody solární soustavy

Rozvody solární soustavy jsou měděné s dimenzí DN 28x1,5 mm. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací K-Flex Twin Solar Systém tl.60 mm. Izolace je ze syntetického kaučuku vhodného do venkovního prostředí. Potrubí na ploché střeše je vedeno volně po podlaze, stoupací potrubí je vedené v sádkartonové předstěně. V technické místnosti je potrubí vedeno v podlaze. V místě prostu stropní konstrukcí bude potrubí vedeno v chrániče.

5.15.3 Zařízení solární soustavy

5.15.3.1 Solární kolektory

Výpočtem v příloze číslo 15 jsme stanovili počet solárních kolektorů na 12. Navrženy jsou solární kolektory KPG 1+ od firmy Regulus. Solární kolektory jsou umístěny na ploché střeše. Montáž solárních kolektorů na plochou střechu je provedena trojúhelníkovou opěrnou konstrukcí. Konstrukce zajišťuje sklon panelu pod úhlem 45°. Stabilita konstrukce je zajištěna ukotvením do nosné konstrukce ploché střechy. Pro zajištění prostorové tuhosti je systém trojúhelníkových podpěr zpevněn zavětrovací vřpěr. Solární kolektory jsou zapojeny paralelně v počtu 4x3. Technický list kolektorů viz příloha číslo 29.

Absorbér	
materiál	hliník, tl.0,5mm
povrchová úprava	TiNOx
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorbéru	měď
rozměr trubek absorbéru	12 x Ø 8 mm x 0,5 mm
maximální pracovní tlak	6 bar
maximální pracovní teplota	120 °C
stagnační teplota	234 °C
teplonosná kapalina	vodní roztok propylenglykolu (1,7 l)
doporučený průtok	60 – 120 l/h

Obrázek č. 8 – Technický popis absorbéru solárního kolektoru

5.15.3.2 Akumulační nádoba

Objem zásobníku pro solární ohřev je navržen v příloze číslo 16. Požadovaný objem solárního zásobníku je stanoven na 1386 l. Solární kolektory slouží jak pro ohřev topné vody, tak pro ohřev teplé vody. Z tohoto důvodu jsem navrhla akumulaci nádobu NAD 1000 v5 o objemu 999 l, která bude sloužit pro ohřev topné vody a kombinovaný zásobník Antikor Kom o objemu 400 l pro ohřev teplé vody. Potřebný objem byl tedy rozdělen do dvou nádrží. Technický list akumulaci nádrže viz příloha číslo 27, technický list kombinovaného zásobníku teplé vody viz příloha číslo 28.

Typ	NAD 500 v5	NAD 750 v5	NAD 1000 v5
Objem topné vody v nádrži [l]	475	772	999
Průměr nádrže [mm]	600	750	850
Výška nádrže [mm]	1965	2022	2035
Maximální tlak nádoby [MPa]	0,3	0,3	0,3
Maximální tlak výměníku [MPa]	1	1	1
Maximální teplota topné vody v nádobě [°C]	90	90	90
Maximální teplota topné vody ve výměníku [°C]	110	110	110
Teplosměnná plocha výměníku (nahore/dole) [m ²]	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5
Objem výměníků (nahore/dole) [l]	10,5/10,5	10,5/10,5	10,5/10,5
Hmotnost [kg]	138	156	173
Tloušťka izolace (NEODUL LB PP) [mm]	80	80	80
Max. počet a výkon topné jednotky TJ 6/4" [ks x kW]	1 x 9	1 x 9	1 x 9
Max. počet a výkon topné jednotky TPK 210-12 [ks x kW]	1 x 12	1 x 12	1 x 12
Třída energetické účinnosti	C	C	C
Statická ztráta [W]	83	122	126

Obrázek č. 9 – Technické parametry akumulaci nádoby

5.15.3.3 Expanzní nádoba, oběhové čerpadlo, pojistný ventil

Návrh zařízení je proveden v příloze číslo 17. Expanzní nádoba je navržena Regulus SL080 s objemem 80 l. Oběhové čerpadlo je navrženo Grundfos Alpha2 25-80 N 130 a pojistný ventil Honeywell 120 - ½ “. Odkapávání glykolové směsi z pojistného ventilu musí být zachyceno do sběrné nádoby, která je odolná vysokým teplotám.

5.15.4 Plnění a vypouštění

Plnění systému glykolovou směsí se provádí pomocí plnicího čerpadla. Plnění a vypouštění probíhá přes solární stanici. Vypouštění glykolové směsi je možné do uzavřené nádoby, která musí odolat vyšším teplotám.

5.15.5 Odvzdušnění

Odvzdušnění solární soustavy se provádí pomocí automatického odvzdušňovacího ventilu, umístěného na solárních panelech.

6. Technická zpráva větrání

6.1 Identifikační údaje

6.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Zdravotní středisko v Novém Jičíně

Místo stavby: ul. Jiráskova, p.č. 1175, 741 01 Nový Jičín

Katastrální území: Nový Jičín – Horní Předměstí 707431

Kraj/okres stavby: Moravskoslezský kraj, okres Nový Jičín

Charakter stavby: Stavba pro zdravotnictví

6.1.2 Údaje o žadateli

Jméno a příjmení: Petr Dvořák

Trvalá adresa: Husova 1520, 741 01 Nový Jičín

6.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Jméno a příjmení: Bc. Kristýna Suchoňová

Trvalá adresa: Na Benátkách 915, 742 58 Příbor

6.2 Popis objektu

Objekt je zdravotní středisko v Novém Jičíně. Navržená stavba se bude nacházet v katastrálním území Nový Jičín – Horní Předměstí na parcele č. 1175 o rozloze 2933,70m². Parcela se nachází na rovinatém terénu, půda je tvořena jílovitými hlínami pevné konzistence. Vjezdy na pozemek jsou z ulice Jiráskova. Zdravotní středisko se bude nacházet v zástavbě samostatně stojících domů, bude situovaný na severní straně pozemku. Stavba bude sloužit jako zdravotní zařízení s 9 ordinacemi lékařů. Na východní a západní straně pozemku se nachází parkoviště. Na východní straně je parkoviště s 8 parkovacími místy, určené pro zaměstnance. Na západní straně se nachází parkoviště s 15 parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Parkoviště na západní straně bude sloužit pro návštěvníky areálu.

Základní rozměry objektu jsou 25,13x14,13 m. Objekt je zastřešen plochou střechou s výškou atiky 12,850 m nad terénem. Hlavní vstup se nachází na severní straně objektu k ulici Jiráskova. Vedlejší vchod se nachází na východní straně k parkovišti pro zaměstnance. Vedlejší vchod bude také sloužit jako druhý únikový východ.

6.3 Klimatické údaje, základní údaje o objektu

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15,0 °C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	8,2 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$:	1,45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	21,4 °C
Půdorysná plocha podlahy objektu A:	352,0 m ²
Exponovaný obvod objektu P:	78,2 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	4380,5 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	85,0 %
Typ objektu:	nebytový

6.4 Požadované parametry

Návrhová teplota v zimní období v ordinacích, sesternách a koupelnách:	24°C
Návrhová teplota v zimní období v ostatních místnostech:	20°C
Maximální teplota v letním období:	26°C

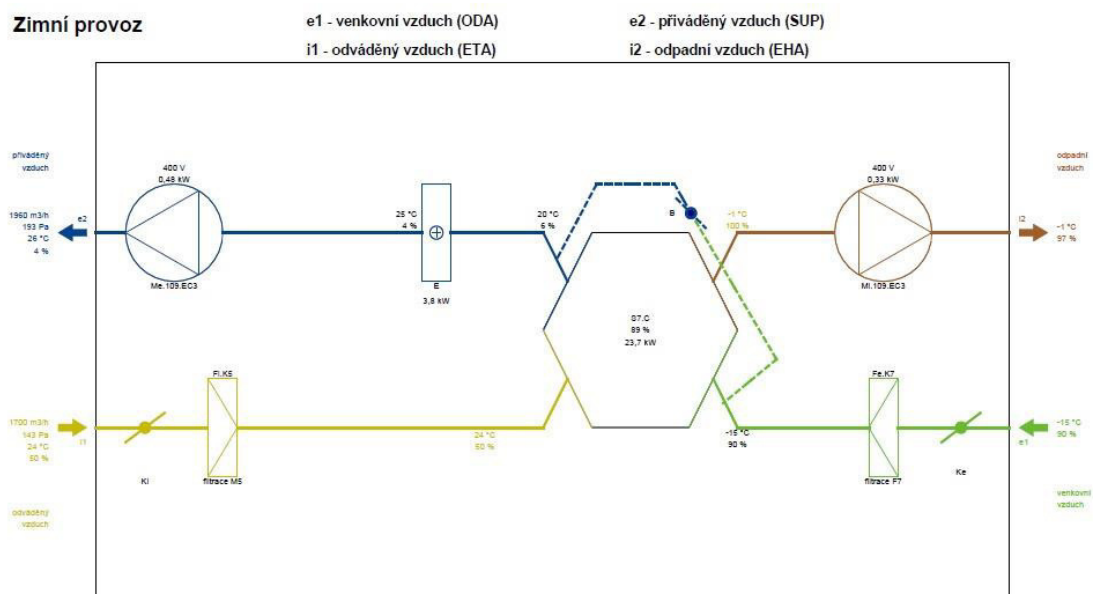
6.5 Koncepce řešení

Větrání je navrženo nucené s rekuperací. Výměna vzduchu ve zdravotním středisku je navržena pro přívod čerstvého vzduchu v souladu s nařízením vlády č. 361/2007 Sb. [21], která stanoví minimální dávku čerstvého vzduchu na jednu osobu o objemu 25 m³/h. Dle tohoto požadavku byly navrženy objemy přiváděného vzduchu. Výčet objemů přiváděného a odváděného vzduchu viz příloha číslo 18.

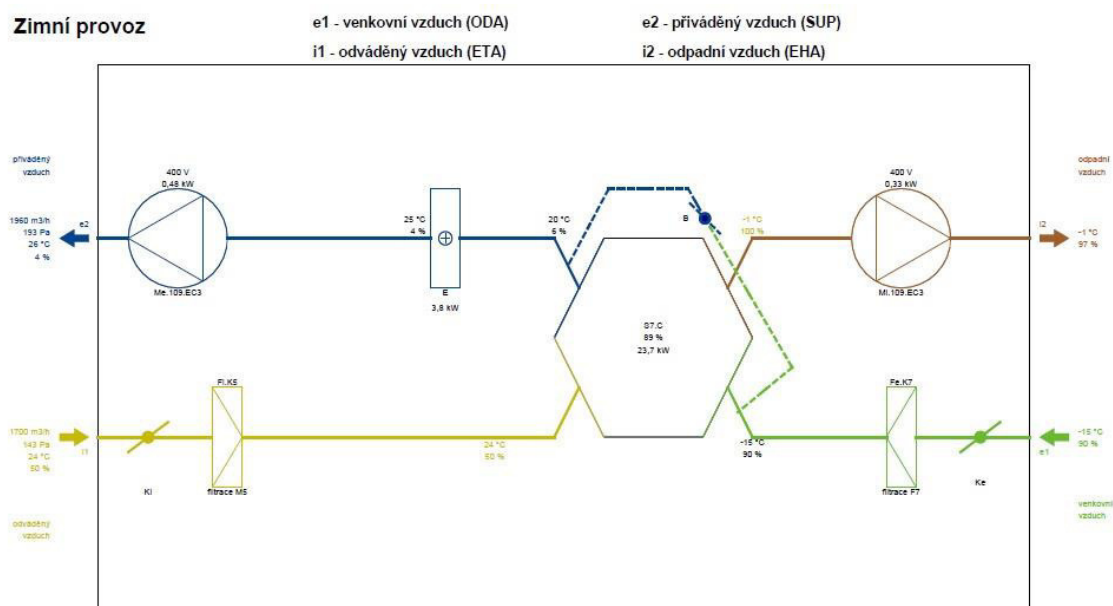
V objektu budou navrženy dvě větrací jednotky a čtyři střešní ventilátory. Větrání objektu je navrženo jako rovnotlaké.

6.6 Popis zařízení

Vzduchotechnická jednotka číslo 1 je navržena v program Atrea jednotky Duplex v příloze číslo 19, jednotka je Duplex 2500 Multi. Jednotka bude přivádět 1960 m³/h čerstvého vzduchu, který bude ohříván v integrovaném elektrickém ohřívači na teplotu 26 °C. Tato jednotka bude dodávat vzduch do ordinací, sesteren a sprch pro zaměstnance. Účinnost rekuperace je 89% v zimním období a 85% v letním období.

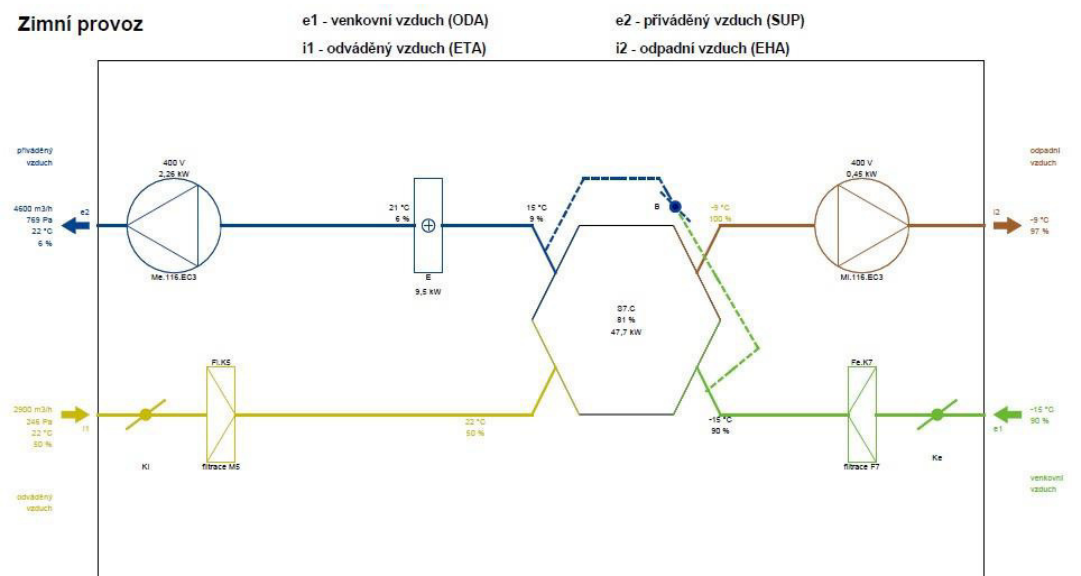


Obrázek č. 10 – Vzduchotechnické schéma VZT 1 zimní provoz

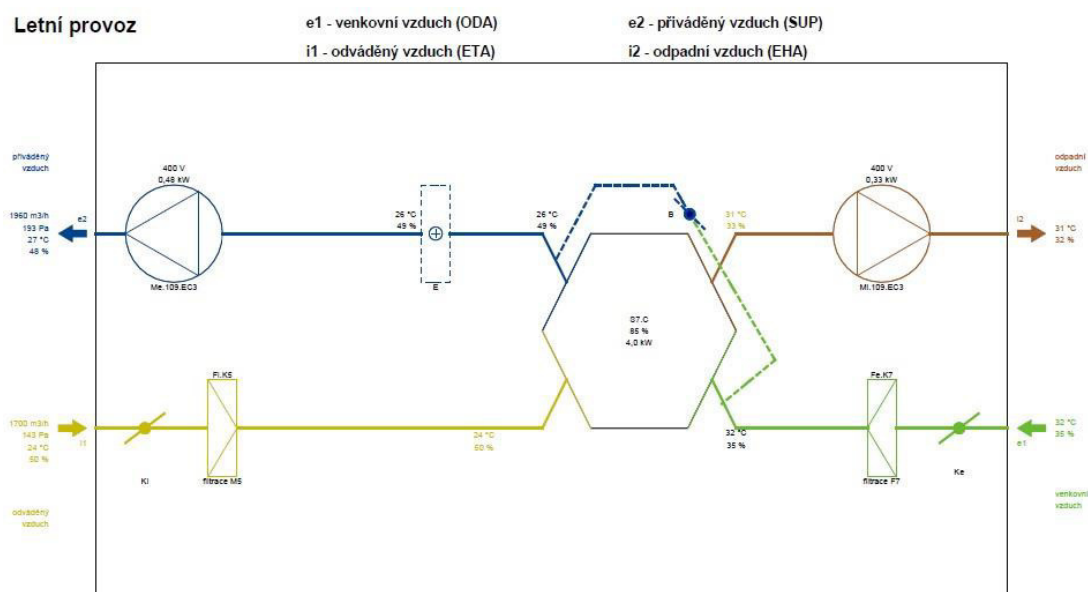


Obrázek č. 11 - Vzduchotechnické schéma VZT 1 zimní provoz

Vzduchotechnická jednotka číslo 2 je také navržena v programu Atrea jednotky Duplex v příloze číslo 20, jednotka je Duplex 5500 Multi Eco. Jednotka bude přivádět 4600 m³/h čerstvého vzduchu, který bude ohříván v integrovaném elektrickém ohřivači na teplotu 22°C. Tato jednotka bude dodávat vzduch do ostatních místností. Účinnost rekuperace je 81% v zimním období a 89% v letním období.



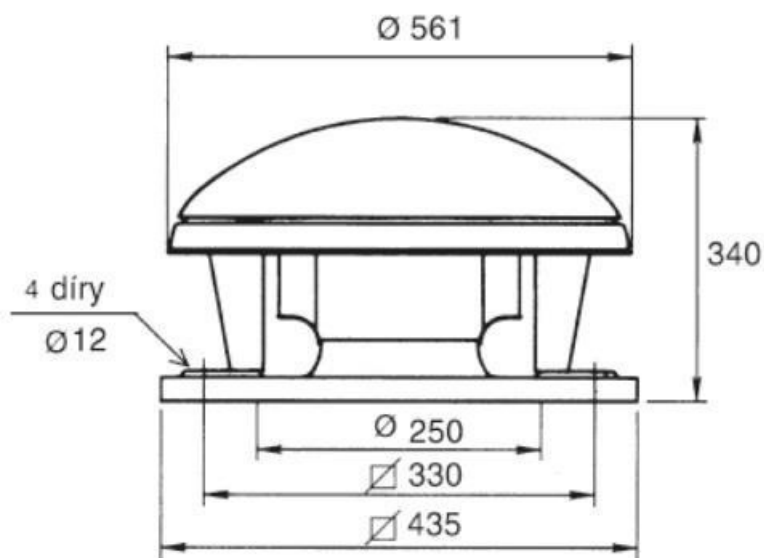
Obrázek č. 12 – Vzduchotechnické schéma VZT 2 zimní provoz



Obrázek č. 13 – Vzduchotechnické schéma VZT 2 letní provoz

Střešní ventilátory jsou navrženy v příloze číslo 21.

Střešní ventilátor číslo 1 bude odvádět znehodnocený vzduch ze sociálních prostorů pro návštěvníky. Objem odváděného vzduchu je 900 m³/h. Na tento objem byl navržen střešní ventilátor CTHT/6-200 od firmy Elektrodesign.

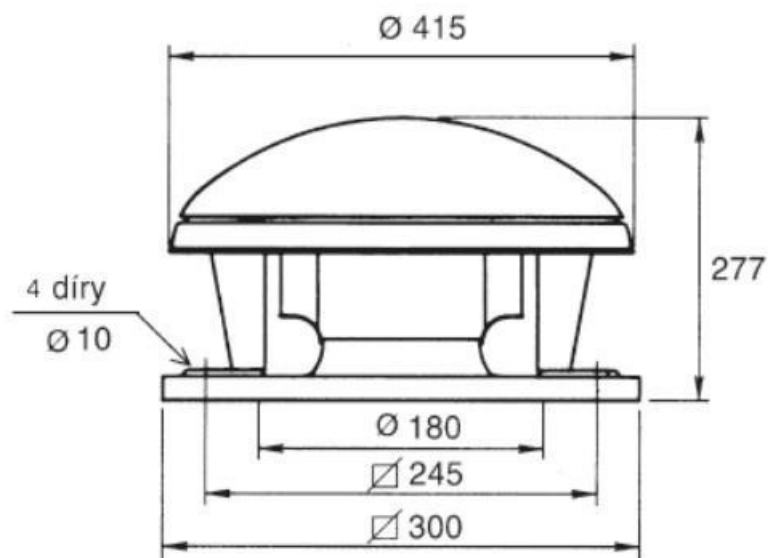


Obrázek č. 14 – Technické schéma ventilátoru CTHT/6-200

Střešní ventilátor číslo 2 bude odvádět znehodnocený vzduch z úklidové místnosti a bezbariérového WC s přebalovacím pultem. Objem odváděného vzduchu je 300 m³/h. Na tento objem byl navržen střešní ventilátor CTHT/4-140 od firmy Elektrodesign.

Střešní ventilátor číslo 3 bude odvádět znehodnocený vzduch z WC pro zaměstnance a umývárny. Objem odváděného vzduchu je 300 m³/h. Na tento objem byl navržen střešní ventilátor CTHT/4-140 od firmy Elektrodesign.

Střešní ventilátor číslo 3 bude odvádět znehodnocený vzduch z WC pro zaměstnance a umývárny. Objem odváděného vzduchu je 460 m³/h. Na tento objem byl navržen střešní ventilátor CTHT/4-2140 od firmy Elektrodesign.



Obrázek č. 15 - Technické schéma ventilátoru CTHT/4-140

6.7 Vzduchotechnické rozvody

Vzduchotechnické rozvody jsou navrženy z kruhového Spiro potrubí. Potrubí je z pozinkovaného plechu kruhového průřezu od firmy Elektrodesign. Průměry potrubí jsou 400, 355, 315, 250, 225, 180, 160, 150, 125 a 100 mm. Dimenze vzduchotechnických rozvodů je vypočtena v příloze číslo 22. Ostatní elementy vzduchotechnický rozvodů jako jsou kolena, odbočky, klapky, přechody a škrťací klapky budou také z pozinkovaného plechu kruhového průřezu od firmy Elektrodesign. Všechny elementy vzduchotechnických rozvodů jsou popsány pozičními čísly ve výkresech, seznam pozičních čísel se nachází v příloze číslo 25. Napojení potrubí na vzduchotechnické jednotky je pomocí pružné manžety, která eliminuje vibrace. Potrubí bude zatepleno izolačním náplekem Termosleev.

Vodorovné potrubní rozvody povedou v sádkartonovém podhledu. Potrubí bude zavěšeno na kotvicích prvcích, které budou ukotveny do stropní konstrukce. Stoupací potrubí povede v sádkartonových předstěnách a bude ukotveno do nosného zdiva.

6.8 Distribuční elementy

Pro přívod vzduchu jsou navrženy vířivé anemostaty s pevnými lamelami bez difuzoru VAPM od firmy Mandik. Napojení na anemostaty je svíle. Návrh anemostatu byl proveden výpočetním programem AirCAD. Výpočet je proveden v příloze číslo 23. Navrženy byly anemostaty VAPM 315, 250, 160 a 125 mm.

Pro odvod vzduchu jsou navrženy odvodní talířové ventily TVOM od firmy Mandik. Navrženy jsou dimenze TVOM 160, 125 a 100 mm.

6.9 Měření a regulace

Vzduchotechnické jednotky mají integrovaný řídicí systém. Tento systém bude regulovat ventilátory a ohřívač. Distribuční elementy budou zaregulovány po osazení na vzduchotechnický systém. Vzduchotechnické rozvody budou regulovány pomocí škrtících klapek MSK od firmy Elektrodesign. Návrh natočení regulačních klapek je proveden v příloze číslo 24.

6.10 Hladina hluku a vibrací

Všechny výústky přiváděného čerstvého vzduchu do obytných místností splňují požadavek na maximální hodnotu hladiny zvuku 30 dB. Vzduchotechnická jednotka bude osazena na rámu, který bude tlumit vibrace. Vzduchotechnické jednotky se nachází uvnitř objektu v technické místnosti, tudíž se nepředpokládá šíření zvuků a vibrací do venkovního prostoru. Dostatečnou zvukovou neprůzvučnost zajišťují stavební konstrukce.

6.11 Protipožární opatření

Prostupy vzduchotechnického potrubí do prostoru únikových cest budou opatřeny požárními klapkami FDMC od firmy Mandik. V případě požáru se požární klapky uzavřou a vypne se provoz vzduchotechnických jednotek. Veškeré prostupy vzduchotechnického potrubí dělicími konstrukcemi jsou protipožárně zaopatřeny.

6.12 Profese

Ze stavebního hlediska se musí správně navrhnout a vyřešit prostupy potrubí, návrh kanalizační přípojky na odvod kondenzátu a vyřešení elektrického připojení k jednotce MaR.

6.13 Uvedení do provozu

Před uvedením vzduchotechnického systému do provozu budou provedeny zkoušky chodu, zkouška zaregulování, výkonných parametrů, měření hluku v interiéru a exteriéru budovy a bude provedena prohlídka vzduchotechnických klapek.

Vlastník nebo uživatel objektu musí zajistit pravidelné kontroly vzduchotechnického systému a výměnu vzduchotechnických filtrů.

7. Ekonomické zhodnocení

7.1 Energetická náročnost budovy

Celková dodaná energie: 190,050 MWh/rok

Neobnovitelná primární energie: 405,018 MWh/rok

7.2 Podíl energonositelů na dodané energii:

Elektřina ze sítě: 120 MWh/rok

Zemní plyn: 41,5 MWh/rok

Slunce a energie prostředí: 28,5 MWh/rok

7.3 Dílčí dodané energie

Vytápění: 41,3 MWh/rok

Větrání: 12,3 MWh/rok

Teplá voda: 28,8 MWh/rok

Osvětlení: 106,7 MWh/rok

7.4 Cena energonositelů

Elektřina ze sítě: 1 150 Kč/MWh

Zemní plyn: 776 Kč/MWh

7.5 Dílčí dodané energie podle energonositelů

7.5.1 Vytápění

Vytápění je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem a solárními kolektory.

- Dodaná energie solárními kolektory: 4,1 MWh/rok
- Dodaná energie plynovým kondenzačním kotlem: 37,2 MWh/rok

7.5.2 Větrání

Větrání je zajištěno elektrickou energií.

- Dodaná energie elektrickou energií: 12,3 MWh/rok

7.5.3 Teplá voda

Teplá voda je ohřívána v kombinovaném zásobníku solárními kolektory a elektrickou energií.

- Dodaná energie solárními kolektory: 24,4 MWh/rok
- Dodaná energie elektrickou energií: 4,4 MWh/rok

7.5.4 Osvětlení

Osvětlení budovy je zajištěno elektrickou energií.

- Dodaná energie elektrickou energií: 106,7 MWh/rok

7.6 Celkové roční náklady

- Vytápění: $776 * 37,2 = 28\,867$ Kč/rok
- Větrání: $1\,150 * 12,3 = 14\,145$ Kč/rok
- Teplá voda: $1\,150 * 4,4 = 5\,060$ Kč/rok
- Osvětlení: $1\,150 * 106,7 = 122\,705$ Kč/rok
- Zemní plyn: 28 867 Kč/rok
- Elektrická energie: Kč/rok
- Celkové náklady: 141 910 Kč/rok

7.7 Zhodnocení

Celkové náklady na roční provoz budovy zdravotního střediska činí 141 910 Kč. Největší část nákladů tvoří osvětlení budovy. Náklady na zemní plyn tvoří 28 867 Kč, na elektrickou energii 141 910 Kč. Náklady na vytápění činí 28 867 Kč, náklady na větrání činí 14 145 Kč, náklady na potřebu teplé vody činí 5 060 Kč, náklady na osvětlení činí 122 705 Kč.

8. Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnutí zdravotního střediska, které bude vyhovovat dnešním požadavkům, standardům a bude plnit funkci stavby pro zdravotnictví. Dalším cílem bylo navržení podlahového vytápění a nuceného větrání.

Ve stavební části projektu byly navrženy nosné systémy stavby, skladby konstrukcí, tak aby splňovaly požadavky norem, projektová dokumentace a posouzení kritické detailu.

Vytápění objektu bylo navrženo jako teplovodní podlahové s doplňkovými otopnými tělesy. Zdrojem tepla byl navržen plynový kondenzační kotel a solární kolektory. Kotel byl navržen podle tepelných ztrát objektu. Navržené solární kolektory budou sloužit jak vytápění, tak pro ohřev teplé vody. Výpočtem bylo navrženo 12 solárních kolektorů, které svým výkonem pokryjí 19,9% energie na vytápění a přípravu teplé vody. Ohřev teplé vody bude probíhat v kombinovaném zásobníku teplé vody, který bude vodu dohřívat elektrodohřevem. Solární soustava bude napojena kombinovaný zásobník a na akumulární nádobu, kde bude ohřívat topnou vodu spolu s plynovým kondenzačním kotlem.

Větrání objektu bylo navrženo nuceně s rekuperací. Na daný objekt byly navrženy dvě vzduchotechnické jednotky a čtyři střešní ventilátory. Střešní ventilátory budou odvádět znehodnocený vzduch. První vzduchotechnická jednotka bude do objektu přivádět vzduch o teplotě 26°C. Bude větrat prostory ordinací, sesteren a koupelen. Druhá vzduchotechnická jednotka bude přivádět vzduch o teplotě 22°C do ostatních místností. Průměrná účinnost rekuperací činní 86%.

Celková dodaná roční energie zdravotního střediska činí 190,050 MWh/rok. Roční náklady byly stanoveny na 141 910 Kč/rok.

Poděkování

Děkuji vedoucí mé diplomové práce Ing. Ireně Svatošové, Ph.D. za cenné rady, podněty, odbornou pomoc, zájem, ochotu a trpělivost při zpracování mé diplomové práce.

Dále děkuji Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D. za konzultace a odbornou pomoc při zpracování stavební části diplomové práce a děkuji Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za konzultace a odbornou pomoc při zpracování systému nuceného větrání objektu diplomové práce.

9. Použité zdroje a literatura

- [1] PETRÁŠ, Dušan. *Vytápění rodinných a bytových domů*. 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005. Vytápění. ISBN 80-8076-020-9.
- [2] ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chazení, *platná od 1.3.2006*
- [3] ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace, *platná od 1.3.2006*
- [4] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, *platná od 1.5.2007*
- [5] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4, *platná od 1.11.2011*
- [6] ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž, *platná od 1.9.2014*
- [7] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování, *platná od 1.10.2006*
- [8] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení, *platná od 1.9.2014*
- [9] ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu, *platná od 1.6.2003*
- [10] ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav, *platná od 1.3.2005*
- [11] ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění, *platná od 1.11.2009*
- [12] ČSN 73 42 01 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv, *platná od 1.11.2010*
- [13] Vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, *platná od 1.4.2013*
- [14] TZB-info, stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov

Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>

- [15] Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), *platný od 11.5.2006*
- [16] Vyhláška č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, *platná od 14.5.2013*
- [17] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby, *platná od 18.11.2015*
- [18] ČSN 01 3454 Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace, *platná od 1.3.2006*
- [19] ČSN 12 7010 (Z1) – Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Obecná ustanovení, *platná od 1.7.2014*
- [20] TNI 73 0302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočtový postup, *platné od 18.8.2014*
- [21] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, *platné od 28.12.2007*
- [22] ČSN 73 0802 (Z1; Z2) – Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, *platné od 1.6.2009*
- [23] ČSN 73 0835 (Z1) – Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče, *platné od 1.5.2006*
- [24] ČSN 73 0835 (Z1) – Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče, *platné od 1.5.2006*
- [25] RI OKNA. *Okna a dveře*
Dostupné z: <http://www.ri-okna.cz/>
- [26] Vapis. *Stavební hmoty*
Dostupné z: <http://www.vapis-sh.cz/cs>
- [27] Korado. *Topná technika*
Dostupné z: <https://www.korado.cz/>

- [28] Izoltech. *Izolace ze syntetického kaučuku*
Dostupné z: <http://www.kflex-izolace.cz>
- [29] Thermona. *Výrobce kotlů*
Dostupné z: <http://www.thermona.cz/>
- [30] Isover. *Tepelná izolace*
Dostupné z: <http://www.isover.cz/>
- [31] Grundfos. *Oběhová čerpadla*
Dostupné z: <http://cz.grundfos.com/>
- [32] Grundfos. *Oběhová čerpadla*
Dostupné z: <http://cz.grundfos.com/>
- [33] Regulus. *Solární systémy*
Dostupné z: <https://www.regulus.cz>

10.Seznam příloh

Příloha číslo 1 – Výpočet schodiště

Příloha číslo 2 – Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí v programu Teplo 2015

Příloha číslo 3 – Výpočet tepelných ztrát v programu Ztráty 2015

Příloha číslo 4 – Výstupy z programu Energie 2015

Příloha číslo 5 – Energetický štítek obálky budovy

Příloha číslo 6 – Průkaz energetické náročnosti budov

Příloha číslo 7 – Vyhodnocení tepelné bilance prostor v zimním období v programu Simulace 2015

Příloha číslo 8 – Vyhodnocení tepelné bilance prostor v letním období v programu Simulace 2015

Příloha číslo 9 – Tepelně technické vyhodnocení detailu v místě styku obvodové stěny a podlahy na terénu v programu Area 2017 EDU

Příloha číslo 10 – Návrh vytápění v programu RauCAD – TechCon

Příloha číslo 11 – Dimenze potrubí otopné soustavy

Příloha číslo 12 – Výpočet tepelné izolace potrubí

Příloha číslo 13 – Návrh expanzní nádoby, pojistného ventilu a oběhového čerpadla otopné soustavy

Příloha číslo 14 – Návrh solárních kolektorů

Příloha číslo 15 – Návrh zásobníku pro solární sestavu

Příloha číslo 16 – Návrh expanzní nádoby, pojistného ventilu a oběhového čerpadla solární sestavy

Příloha číslo 17 – Návrh množství přiváděného a odváděného vzduchu

Příloha číslo 18 – Návrh vzduchotechnické jednotky VZT1 v programu Atrea jednotky Duplex

Příloha číslo 19 – Návrh vzduchotechnické jednotky VZT2 v programu Atrea jednotky Duplex

Příloha číslo 20 – Návrh ventilátorů pro odtah znehodnoceného vzduchu

Příloha číslo 21 – Dimenze potrubí vzduchotechniky

Příloha číslo 22 – Návrh distribučních prvků vzduchotechniky

Příloha číslo 23 – Návrh nastavení regulačních klapek vzduchotechnického systému

Příloha číslo 24 – Seznam pozičních čísel komponentů vzduchotechniky

Příloha číslo 25 – Technické listy plynového kondenzačního kotle

Příloha číslo 26 – Technické listy akumulční nádoby

Příloha číslo 27 – Technické listy zásobníku teplé vody

Příloha číslo 28 – Technické listy solárních kolektorů

Příloha číslo 29 – Deník konzultací diplomové práce

11.Výkresová dokumentace

Výkres číslo 1 – Situace

Výkres číslo 2 - Základy

Výkres číslo 3.1 – Půdorys 1.NP

Výkres číslo 3.2 – Půdorys 2.NP

Výkres číslo 3.3 – Půdorys 3.NP

Výkres číslo 4.1 – Výkres sestavení stropních dílců nad 1.NP

Výkres číslo 4.2 - Výkres sestavení stropních dílců nad 2.NP

Výkres číslo 4.3 - Výkres sestavení stropních dílců nad 3.NP

Výkres číslo 5 – Svislý řez objektem

Výkres číslo 6 – Pohled na střechu

Výkres číslo 7 - Pohledy

Výkres číslo 8.1 – Půdorys 1.NP - vytápění

Výkres číslo 8.2 – Půdorys 2.NP - vytápění

Výkres číslo 8.3 – Půdorys 3.NP - vytápění

Výkres číslo 9 – Pohled na střechu – solární panely

Výkres číslo 10 – Rozvinutý řez - vytápění

Výkres číslo 11 – Schéma zapojení

Výkres číslo 12.1 – Rozvod VZT potrubí – půdorys 1.NP

Výkres číslo 12.2 - Rozvod VZT potrubí – půdorys 2.NP

Výkres číslo 12.3 - Rozvod VZT potrubí – půdorys 3.NP

Výkres číslo 13.1 – Rozvinutý řez přívodního potrubí VZT1

Výkres číslo 13.2 – Rozvinutý řez odvodního potrubí VZT1

Výkres číslo 13.3 – Rozvinutý řez přívodního potrubí VZT2

Výkres číslo 13.4 – Rozvinutý řez odvodního potrubí VZT2

Výkres číslo 13.5 – Rozvinutý řez odvodního potrubí ventilátoru 1

Výkres číslo 13.6 – Rozvinutý řez odvodního potrubí ventilátoru 2

Výkres číslo 13.7 – Rozvinutý řez odvodního potrubí ventilátoru 3

Výkres číslo 13.8 – Rozvinutý řez odvodního potrubí ventilátoru 4

Výkres číslo 14 – Technická místnost – zapojení VZT jednotek

12. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Graf stanovení objemu zásobníku TV	45
Obrázek č. 2 – Technické údaje kombinovaného zásobníku teplé vody.....	47
Obrázek č. 3 – Technické údaje plynového kondenzačního kotle	48
Obrázek č. 4 – Rozměry a připojení plynového kondenzačního kotle.....	49
Obrázek č. 5 - Rozměry a připojení plynového kondenzačního kotle	49
Obrázek č. 6 – Funkční schéma plynového kondenzačního kotle	50
Obrázek č. 7 – Povolené maximální délky odkouření.....	50
Obrázek č. 8 – Technický popis absorberu solárního kolektoru	54
Obrázek č. 9 – Technické parametry akumulární nádoby	55
Obrázek č. 10 – Vzduchotechnické schéma VZT 1 zimní provoz.....	59
Obrázek č. 11 - Vzduchotechnické schéma VZT 1 zimní provoz.....	59
Obrázek č. 12 – Vzduchotechnické schéma VZT 2 zimní provoz.....	60
Obrázek č. 13 – Vzduchotechnické schéma VZT 2 letní provoz.....	60
Obrázek č. 14 – Technické schéma ventilátoru CTHT/6-200.....	61
Obrázek č. 15 - Technické schéma ventilátoru CTHT/4-140	62